549-1887
Cc4-e.6

Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/b21452829_002

Handbuch

der

Anatomie des Menschen

von

Dr. C. E. Bock.

---

2. Band.

Leipzig, 1838.

Friedrich Volckmar.

Handbuch

der

Anatomie des Menschen

mit Berücksichtigung

der

Physiologie und chirurgischen Anatomie

von

Dr. C. E. Bock.

---

2. Band.

Enthält: Nerven- und Eingeweidelehre und chirurgische Anatomie.

Leipzig, 1838.

Friedrich Volckmar.

Neurologia, Nervenlehre.

Das Nervensystem, *systema nervosum*

ist das Organ des innern animalen Lebens oder derjenigen Lebensthätigkeiten, welche durch keine äussern Erscheinungen unmittelbar sich offenbaren, vielmehr den Kern des animalen Daseins abgeben und somit das Wesentliche und Herrschende im Organismus darstellen (*Burdach*). An dieses System sind also diejenigen Lebensthätigkeiten gebunden, durch welche sich das Thier von der Pflanze unterscheidet; nämlich Bewegung, Empfindung und Seelenthätigkeit. Es erscheint überall als die höchste Stufe der organischen Bildung und tritt nicht früher als in der Thierreihe auf.

Das Nervensystem ist in vollständigem Zusammenhange durch den ganzen Körper verbreitet und wird von einer eigenthümlichen weichen Masse (Neurine oder Nervensubstanz) gebildet, welche in der Schädel- und Rückgratshöhle in grösserer Menge angehäuft ist (Gehirn und Rückenmark), während sie sich in allen übrigen Theilen des Körpers in häutige Röhren eingeschlossen findet (Nerven). Es zerfällt in den Centraltheil und den peripherischen Theil; ersterer besteht aus dem eiförmigen Gehirne und dem ihm schwanzartig anhängenden cylindrischen Rückenmarke, letzterer wird von einer grossen Anzahl langer, dünner, weicher, weisser und vielfach durch den ganzen Körper verzweigter Fäden, den Nerven, gebildet. Doch stehen, wie schon gesagt, alle diese einzelnen Theile mit einander in unmittelbarer Verbindung und das Nervensystem stellt ein durchaus zusammenhängendes Ganze dar.

Gewebe der Nervensubstanz.

Die Nervensubstanz oder besser Neurine (*Burdach*), *substantia nervea*, ist die wesentliche Substanz des Nervensystems, eine weiche, breiartige, äusserst wenig oder gar nicht dehnbare und contraktile Masse, welche entweder rein weiss (*substantia alba*) oder grauröthlich (*s. cinerea*) vorkommt. Sie besteht aus sehr kleinen, dicht an einander liegenden, durchsichtigen, sphärischen Kügelchen oder Körnchen, *globuli nervei*, welche durch eine zähe, halbflüssige, einförmige und durch-

sichtige (anscheinend zellstoffige) Masse zusammengeklebt sind. Diese Kügelchen sind in der weissen Substanz in Reihen geordnet, entweder durch blosse Anreihung an einander (wie im Gehirne) oder ausserdem noch durch eine cylindrische Umhüllung (wie in den Nerven); sie bilden auf diese Weise Fasern, die einfachsten Nervenfäserchen, *fibrillae nerveae*. In der grauen Substanz liegen die Körnchen dagegen ohne bestimmte Ordnung in Klumpen zusammen; ebenso scheinen sie an den Enden einiger Nerven (Sehnerv) ihre linearische Stellung allmälig aufzugeben und sich gleichförmig über die Fläche zu verbreiten. *Desvignes*, welcher den Bau aller Organe auf 3 Grundformen zurückführt, will diese in den einzelnen Theilen des Nervensystems finden, nämlich: Bläschengewebe, *tela vesicularis* (von einzelnen getrennten Körperchen gebildet) in der grauen Substanz des Gehirns, des Seh- und Gehörnerven und an Theilungsstellen der Nerven; häutiges Gewebe, *tela membranaeea* (wo jene Körperchen unregelmässig unter einander vereinigt sind) in den Ganglien; Fasergewebe, *tela fibrosa* (wo jene Vereinigung in regelmässigen Reihen geschieht) in den Nerven.

Nervenkügelchen, *globuli nervei*, trennen sich im Wasser leicht von ihrem zähen, durchsichtigen Bindungsmittel, welches eiweissstoffig, im geronnenen Zustande undurchsichtig, in der weissen Substanz des Gehirns sparsamer und zäher, in der grauen dagegen reichlicher und mehr gelblich, im Rückenmarke am reichlichsten ist. Die Körnchen sind hell und durchscheinend, und nur, wenn mehrere hinter einander liegen, weiss; sie sind nicht alle von derselben Form und Grösse, die meisten sind vollkommen rund (oder abgeplattete Kugeln) und kleiner als Blutkügelchen von $\frac{1}{2400}'''$ — $\frac{1}{800}'''$ Durchmesser (nach *Krause*), welcher von *Weber*, *Prevost* und *Dumas* auf 0,0014—0,0015 Linien bestimmt ist. Zwischen diesen bemerkt man häufig noch grössere, etwas unregelmässig eckige Körperchen (von $\frac{1}{250}'''$ Dm.), die aber durch Verschmelzung mehrerer kleinerer entstanden zu sein scheinen. In den Nerven sind die *globuli* wegen der häutigen Röhren nicht deutlich und in ihrer natürlichen Lage zu erkennen.

Nervenfäserchen, Primitivfasern, *fibrillae nerveae*, welche nach *Fontana* 3mal so dick als die kleinsten Blutgefässe und 12mal dicker als die Muskelfasern sein sollen, haben nach *Raspail* 0,0088''', nach *Ehrenberg* 0,0083''', nach *Weber* am Rande der Netzhaut 0,0015''' ($\frac{1}{750}$ P. Z.), nach *Krause* 0,0025''' im Dm. Sie sollen nach Einigen aus aggregirten Nervenkügelchen bestehen, nach Andern sind es nur einfache Fäden oder mit einem Fluidum und Kügelchen gefüllte Cylinder. *Krause* sah die kleinsten Fäserchen rund und nur aus einer Reihe Kügelchen bestehend, die grössern (von höchstens $\frac{1}{400}$ Dm.) aus mehrern nicht genau in einer Reihe geordneten Körnchen zusammengesetzt; in manchen Fäserchen erschienen die Kügelchen einzeln, einander nicht berührend, in andern aber an einander stossend und beinahe zusammenfliessend. — *Fontana* glaubte gefunden zu haben, dass diese Fäserchen aus Röhren bestünden, welche eine durchsichtige Flüssigkeit enthielten, in ihren Wandungen aber knotig und uneben wären. Dergleichen Röhren aber mit glatter Oberfläche und darmförmig gewunden sollen die Hirnsubstanz bilden. — Neuerlich hat *Ehrenberg* behauptet, die Fasern der weissen Substanz des Gehirns und Rückenmarks (und des *nerv. opticus*, *olfactor.*, *acusticus* und *sympathicus*) seien abwechselnd angeschwollene, wie varikös oder gegliedert aussehende Röhrchen (ähnlich den Perlenschnüren, deren Perlen sich nicht berühren), welche kein Mark, sondern einen ganz hellen, durchsichtigen, nicht ausfliessenden, öligen Saft, ohne oder mit nur sehr seltenen Kügelchen enthielten. Diese varikösen Fäden sind an den nicht angeschwollenen Stellen nach *Valentin* 0,000632 (nach *Ehrenberg* 0,000536)

(grösste Dicke), oder 0,000354 (mittlere) und 0,000150 (kleinste) P. Z. dick. Die varikösen Anschwellungen sind an ein und demselben Faden sehr ungleich, übersteigen aber in ihrem grössten Dm. selten das Dreifache, meist betragen sie das Doppelte. Diese varikösen Fäden von verschiedener Länge und Dicke sind scharf begränzt, verästeln sich selten und anastomosiren nie mit einander; beim Querdurchschnitte zeigt sich das Lumen der äussern Wand als Doppelkreis und es lässt sich jene wasserhelle, ölige Flüssigkeit herauspressen. Anstatt dieser Röhren fand *Krause* solide Cylinder, welche aus einer zähen, in Wasser löslichen Substanz bestanden und Kügelchen einschlossen, die stellenweise in grössern Klümpchen zusammenlagen und dadurch als knotige Anschwellungen erschienen. Die Fasern aller übrigen Nerven sind nun ferner nach *Ehrenberg* zwar unmittelbare Fortsetzungen jener varikösen Hirn- und Rückenmarksfasern, aber ungegliederte, cylindrische Röhren, in deren viel grössern Höhlen weisse, kleine, rundliche, wenig regelmässige, zuweilen netzförmig oder streifig vertheilte Patrikelchen enthalten sind. Sie legen sich an einander und bilden von Zellscheiden (Neurilem) und Gefässnetzen umschlossene Bündel. — *Berres* nimmt nach den verschiedenen Röhrchen und Bläschen, welche er in der Nervensubstanz sah, 3 Arten von Nervengebilden an, als: *tubuli moniliformes*, perlschnurähnlich, bauchig aufgetriebene Röhrchen (in den specifischen Empfindungsnerven); *tubuli baccati*, zarte Röhrchen mit aufsitzenden Bläschen (in den Gefühlsnerven), und *tubuli invaginati*, scheidenartig überzogene Röhrchen (in den Bewegungsnerven).

Weisse Nervensubstanz oder Marksubstanz, *substantia alba s. medullaris* (weil sie sich hauptsächlich im Innern des Gehirns findet), welche im ganzen Nervensysteme zusammenhängt und die graue weit an Menge überwiegt, ist weiss, hin und wieder etwas gelblich, undurchsichtig, nicht glänzend, fester und mit weniger Blutgefässen versehen als die graue, und zeigt einen deutlich faserigen Bau.

Graue oder Rindensubstanz, *substantia cinerea s. corticalis* (weil sie die Rinde des Gehirns bildet), kommt nur hin und wieder zerstreut oder mit der weissen vermischt vor; hauptsächlich findet sie sich in den Nervenknoten und in denjenigen Nerven, welche vorzüglich auf die Verrichtungen des Körpers Einfluss haben, die ohne Zuthun und Bewusstsein der Seele geschehen (*nerv. sympathicus*). Sie sieht graulich roth oder schmutzig fleischfarben, an einigen Stellen auch bläulich oder schwärzlich; ist weich, beinahe sulzig, ohne Phosphor und nicht so deutlich faserig, aber weit gefässreicher als die weisse, denn sie wird von dem allerdichtesten und feinsten Gefässnetze durchdrungen; der grössern Menge Blut verdankt sie ihre Farbe. Nach *Ehrenberg* besteht die Corticalsubstanz des Gehirns aus einem dichten Gefässnetze, in dessen Maschen eine sehr feinkörnige Masse mit hier und da eingelagerten grössern Körnern enthalten ist. Die grössern Körnchen sind frei, die sehr kleinen feinen aber scheinen durch zarte Fäden reihenweise verbunden. In der Nähe der Medullarsubstanz tritt das Faserige immer mehr hervor. — Nach *Valentin* wird die graue Substanz des Gehirns und Rückenmarks aus denselben Kugeln, wie die Ganglien der Wirbelthiere gebildet, nur dass das verbindende Zellgewebe viel zarter ist und dass sie selbst von diesem Zellgewebe durchsetzt werden. Diese Kugeln bestehen aus einer zelligen Hülle, einem Kerne und in der Circumferenz desselben einem 2. kleinern Kerne, oft auch aus Pigmentflecken auf der Oberfläche. Der grössere Kern befindet sich in der Tiefe der Masse der Ganglienkugel, besteht aus einer umschliessenden Membran und einer hellen, eingeschlossenen Flüssigkeit; der 2. kleinere, scheinbar im grössern befindliche Kern liegt ganz an der Oberfläche und scheint fest zu sein. In den Ganglien werden diese Kugeln von den Primitivfasern umsponnen. — Die weisse Substanz enthält keine solchen Kugeln. Von der Einlagerung dieser Kugeln zwischen die Primitivfasern hängt es ab, wie weit die Theile des Gehirns von der weissen Substanz abweichen; wo die Zahl der Primitivfasern überwiegt, ist die Masse mehr weisslichgrau, im umgekehrten Falle mehr grauröthlich; wo sich hin-

gegen nur einzeln verlaufende Endumbiegungsschlingen der Fasern zwischen den Kugeln befinden, wird die Masse gelb. Die dunklern Farben entstehen durch Pigmentdeposita auf den Kugeln. Es besteht also der *nerv. sympathicus* nicht aus besondern Fasern (organische), sondern aus vielen eingestreuten Ganglienkugeln.

Was das chemische Verhältniss der Gehirnsubstanz (welche von der Nervensubstanz nicht wesentlich verschieden ist) betrifft, so gehört sie zu denjenigen festen thierischen Substanzen, welche, wenn sie gekocht werden, keinen Leim hergeben und am meisten Wasser enthalten, denn dieses macht $\frac{4}{5}$—$\frac{7}{8}$ ihres Gewichts aus. Nach *Vauquelin* enthält sie: Wasser 0,8000, Eiweissstoff 0,0700, Hirnfett 0,0523, Phosphor 0,0150, Osmazom 0,0112 und salzs. Natrum, phosphors. Kali, Kalk, Talk und Schwefel 0,0515. Der Eiweissstoff scheint halb geronnen zu sein, vielleicht durch Phosphorsäure; das Hirnfett schied *Vauquelin* in 0,0453 weisses, festes, beim Erkalten aus Weingeistauflösung in glänzende Blätter krystallisirendes Fett oder Hirnstearin, und in 0,0070 rothbraunes, schmieriges, nach frischer Hirnsubstanz riechendes Fett oder Hirnelain. Beide Fettarten gehen mit Laugensalzen keine seifenartigen Verbindungen ein. Das Hirnstearin haben *Kühn* und *Gmelin* noch in blätteriges Stearin oder Cerebrin (von eigenem Geruche, wird nach einiger Zeit gelb und braun und unterscheidet sich vom Gallenfette nur durch Phosphorgehalt) und in wachsartiges, pulverförmiges Stearin oder Myelokon (geruchlos, bleibt immer weiss und enthält weniger Phosphor) zerlegt. Ausserdem schied *Kühn* aus der Gehirnsubstanz noch ein Fett aus, welches sich mit Laugensalzen verseifen lässt. Der Phosphor ist in unverbranntem Zustande und mit dem Fette verbunden zugegen (nach *Raspail* als phosphorsaures Ammonium). Die Menge der erdigen Salze ist äusserst gering; die Grundstoffe, von denen sie verhältnissmässig wenig Stickstoff, aber sehr viel Wasserstoff enthält, finden sich nach *Sass* im folgenden Verhältnisse in ihr: Kohlenstoff 0,5348, Wasserstoff 0,1689, Stickstoff 0,0670, Sauerstoff 0,1849, Phosphor 0,0108 und Schwefel und Salze 0,0336. — Die graue Substanz soll nach *John* weniger Fett, keinen Phosphor und einen weichern Eiweissstoff haben, aber mehr Hirnelain (nach *Denis*); die Substanz des Rückenmarks enthält nach *Vauquelin* mehr fettartige Materie, aber weniger Eiweiss, Osmazom und Wasser, die Nerven mehr Eiweiss und weniger Fett. — Die Gefässsubstanz fault leicht; wird durch alles, was den Eiweissstoff zum Gerinnen bringt, fester; mit Wasser gerieben giebt sie eine milchige Emulsion und mit Säuren eine milchige Auflösung. — Die Substanz des Nervensystems nähert sich unter den verschiedenen thierischen Stoffen am meisten der Samenfeuchtigkeit.

Hüllen des Nervensystems, *involucra systematis nervosi.*

Die Neurine oder Nervensubstanz wird von Hüllen umschlossen, welche mannichfaltig und nicht für alle Theile des Nervensystems dieselben sind. 1) An den Nerven wird jede Faser einzeln von einer sehr zarten, jedes Bündel von einer etwas stärkern und der ganze Nerv von einer noch stärkern zellgewebigen Röhre eingeschlossen. — *a*) Die Hüllen der einzelnen Fasern oder Bündel, das Neurilem, *neurilema*, sind dichte, glatte, glän-

zende, sehnenartige Schläuche, an denen man schräge oder quer laufende, zuweilen spiralförmig gewundene oder im Zickzack gebogene, helle, glänzende Streifen bemerkt, die mit dunklern abwechseln, was von der geschlängelten, abwechselnd höhern und niedrigern Lage der Fäden und Bündel herzurühren scheint, durch welche die Nerven jede Art von Ausdehnung ohne Nachtheil zu ertragen im Stande sind. Werden die Nerven gespannt, so erscheinen diese Streifen undeutlicher und verschwinden endlich ganz. Mit dem Neurilem hängt — *b*) eine Lage parenchymatösen Zellgewebes zusammen, *tunica cellulosa nervorum*, Zellhaut der Nerven, welche die einzelnen Fasern und Bündel unter einander verbindet und die Verzweigungen der eingetretenen Gefässe enthält. — *c*) Die äusserste Hülle des ganzen Nerven, die Nervenscheide, *vagina nervi cellulosa*, welche ebenfalls aus dichter Zellhaut mit silberähnlichem Glanze besteht, steht durch lockeres Zellgewebe mit den benachbarten Theilen in Verbindung, heftet den Nerven in einigem Grade beweglich an diese an und leitet die zutretenden Gefässe ins Innere desselben. Sie hängt an den Löchern, wo die Nerven aus der Schädel- und Rückgratshöhle hervortreten, mit der sehnigen *dura mater* und der Knochenhaut zusammen und erhält anfangs einige sehnige Fasern von dieser. Besonders fest ist die Scheide an den Nervenknoten. Diese Hüllen sichern die Nervenfasern vor Druck und andern nachtheiligen Einflüssen, denen sie wegen ihrer Lage leicht ausgesetzt sind; isoliren dieselben und dienen den Gefässen zur Verästelung. — 2) Im Innern des Rückenmarkes, welches ausserdem noch von denselben Häuten wie das Gehirn umschlossen wird, vertreten die Stelle des Neurilems zahlreiche, von aussen eindringende Fortsetzungen der Gefässhaut (*pia mater*), welche aber keine besondern hohlen Räume für die einzelnen Fasern bilden; sie schützen dieselben in ihrer Lage und dienen den Blutgefässen zum Eintritte in das Innere des Rückenmarks. — 3) Im Gehirne liegen die Nervenfasern ohne jede Hülle unmittelbar neben einander und nur das ganze Gehirn ist in einem von 3 in einander eingeschlossenen Häuten gebildeten Sacke ziemlich frei und zwar in einer durch feste Wände gut geschützten Höhle schwebend aufgehangen, so dass sich Stösse nicht so unmittelbar auf dasselbe fortpflanzen können, was leicht die unbekleideten weichern Nervenfasern in Unordnung bringen könnte. Diese 3 Häute sind: *a*) die harte Hirnhaut, *dura mater*, eine sehnige Haut, welche durch Fortsetzungen zwischen einzelnen Partien des Gehirns diese vor Druck auf einander sichert und sie in ihrer Lage hält; — *b*) die Spinnwebenhaut, *arachnoidea*, ein seröser Ueberzug und *c*) die weiche Hirnhaut, *pia mater*, in welcher die Gefässe an der Oberfläche, in Vertiefungen und Höhlen des Gehirns hingeleitet werden. In der Substanz selbst verbreiten sich diese dann aber nicht mehr an häutigen Verlängerungen, wie im Rückenmarke und in den Nerven.

Gefässe des Nervensystems.

Die Nervensubstanz erhält sehr grosse und verhältnissmässig auch sehr zahlreiche Blutgefässe; vorzüglich reichlich ist die graue Substanz damit versehen, in welcher sie ein ungemein dichtes und feines Gefässnetz

bilden, während sie in der Marksubstanz meist der Länge nach, den Fasern folgend, verlaufen und wenig oder gar keine Seitenzweige abgeben. An keinem andern Theile giebt es so enge Gefässnetze als im Gehirne, wo die feinsten Gefässchen $\frac{1}{5100}$ P. Z., die Mehrzahl im Mittel $\frac{1}{3996}$ P. Z. im Dm. haben, also einen kleinern Dm. als die Blutkörner ($\frac{1}{3000}$ P. Z.) und dessenungeachtet rothes Blut führen. Auch in den Nerven sind die kleinsten Gefässe feiner und enger, als an andern Theilen, selbst wenn sie noch gefässreicher sind, als diese. — Die zum Gehirne tretenden Arterien breiten sich, anstatt sogleich in dasselbe einzudringen, an seiner Oberfläche in der *pia mater*, grosse und viele Krümmungen machend, aus, verzweigen sich daselbst schnell in kleine Zweigelchen und schicken nur Haargefässe in die Substanz selbst, welche bald wieder in Venen übergehen. Diese Haargefässe treten in senkrechter Richtung in die Hirnsubstanz ein und theilen sich ohne eigentliche baumförmige Abstufung in die feinsten Reiser. So wird das Blut im Gehirne nicht lange herumgeführt, sondern weit schneller als in andern Organen fliesst neues herbei, wodurch eine kräftigere Ernährung bezweckt werden muss, die wahrscheinlich noch durch die ganz engen Gefässe begünstigt wird, weil durch diese nur der wirklich nährende *liquor sanguinis* fliessen kann. In die graue Substanz des Gehirns dringen die Arterien von der äussern Oberfläche aus in unzählig kleinen Zweigen ein, die sich aber nicht bis in die Marksubstanz erstrecken, denn diese bekommt ihre Gefässe, die aber auch nicht bis zur Rindensubstanz dringen, von den Höhlen des Gehirns aus. — Die Arterien, welche zu den Nerven treten, verbreiten sich zuerst an der Scheide und spalten sich in auf- und abwärtslaufende Zweige, die mehr quer zum Neurilem dringen. Die letzten Aestchen laufen längs der Fasern einander parallel, anastomosiren unter einander durch schräge Zweige und bilden so ein Netz mit ziemlich grossen, langgestreckten Maschen. — Lymphgefässe hat *Mascagni* an den Gehirnhäuten sichtbar gemacht, im Gehirne selbst sind aber noch keine gefunden worden. Die Verbreitung der kleinsten Venen ist noch nicht genau beobachtet worden.

Anordnung, Entwickelung und Verschiedenheiten des Nervensystems.

Das menschliche Nervensystem, welches sich von dem aller Thiere durch das, im Verhältnisse zur Grösse der Nerven grösste Gehirn auszeichnet, ist im Ganzen sehr symmetrisch geordnet, d. h. seine beiden Seitenhälften entsprechen einander vollkommen. Vorzüglich gilt dies vom Gehirne, Rückenmarke und den aus diesen entspringenden Nerven, welche Theile auch in ihrem Baue sehr wenig Veränderungen erleiden; nur der sympathische Nerv macht von diesem symmetrischen Baue eine Ausnahme, welcher mit seinen Zweigen grösstentheils ohne alle Ordnung und Symmetrie im Körper herumliegt. Alle einzelnen Theile des Nervensystems sind entweder paarig und entsprechen einander auf beiden Seiten sehr genau, oder sie sind unpaarig und liegen in der Mittellinie. Doch immer bestehen diese letztern aus 2, durch ihr Zusammentreten in der Mittel-

linie zu einem Ganzen verschmolzenen gleichen Hälften. — Beide Seitenhälften des Gehirns und Rückenmarks verbinden sich theils durch graue, theils durch weisse Substanz, in welcher letztern die Fasern meist in der Quere laufen und sich mit den Längenfasern der Seitentheile durchkreuzen. Nur da wo das Rückenmark mit dem Gehirne zusammenhängt, gehen Fasern von einer Seite auf die andere herüber, und durchkreuzen sich einander.

Was die Entstehung des Nervensystems anlangt, so hat man beobachtet, dass es eins der am frühesten entstehenden Systeme, wo nicht das früheste ist. Unter den einzelnen Theilen desselben sind aber Gehirn und Rückenmark wieder diejenigen Theile, welche früher als die andern gebildet werden. Beider Urrudimente sind zugleich vorhanden und es scheint die bis jetzt allgemein bestandene Ansicht, als sei das Gehirn ein aus dem Rückenmarke hervorgewachsener Theil, falsch zu sein. Nach der Bildung dieser Centraltheile ist der sympathische Nerv der zunächst entstehende, welcher sich vor dem Rückenmarke, gleichsam eine unvollkommene Wiederholung desselben, als eine Reihe von Knoten entwickelt, welche durch Markstränge unter einander und mit diesem zusammenhängen.

Beim Embryo lässt sich graue und weisse Substanz noch nicht genau unterscheiden, denn beider Farbe ist so ziemlich gleich, da die weisse blutreicher, also dunkler, und die graue weniger dunkel ist; nur die faserige Beschaffenheit ist bei der weissen Substanz deutlicher und noch früher zu sehen, ehe sie ihre weisse Farbe erhalten hat. Diese erhält sie in den Nerven und Rückenmarke früher, als im Gehirne, in welchem die untern Theile früher als die obern ihre markige Beschaffenheit bekommen. In den frühern Perioden des Lebens ist das Nervensystem verhältnissmässig bedeutend grösser, weicher und feuchter, als in den spätern. Auch während der Ausbildung des Körpers gehen rücksichtlich der äussern Form und gegenseitigen Anordnung noch manche Veränderungen vor sich, so z. B. zieht sich das Rückenmark, welches anfangs den ganzen Wirbelkanal ausfüllte, nach oben zurück u. s. w. — Im höchsten Alter wird die Gehirnsubstanz nicht nur fester, härter und trockner, sondern sie vermindert sich auch ihrem absoluten und spezifischen Gewichte und zugleich mit dem Schädel ihrem Umfange nach. — Als Geschlechtsverschiedenheit kann man das grössere Verhältniss des Gehirns zu den Nerven und zum übrigen Körper im weiblichen Geschlechte betrachten, was wahrscheinlich auf der grössern Lockerheit und Feuchtigkeit, wie im kindlichen Alter, beruht. Als Raccnverschiedenheit kann das ansehnlichere Verhältniss der Nerven zum Gehirne bei den Negern angegeben werden.

Uebersicht der einzelnen Theile des Nervensystems.

Das Nervensystem besteht, wie schon früher gesagt wurde, aus dem Centraltheile und peripherischen Theile, welche aber beide ununterbrochen mit einander zusammenhängen. Es hat dieses System seine peripherischen Punkte an der Oberfläche des ganzen Körpers, so wie einzelner Gebilde, und steht hier in Beziehung zum Aeussern d. i.

zu den plastischen und irritablen Gebilden, so wie zur Aussenwelt. Die Nervensubstanz ist hier weniger isolirt, sie legt ihre Hüllen ab und breitet sich zwischen der Substanz der übrigen Gebilde (mehr oder weniger flächenartig) unter zahlreichen Gefässen aus. Die Peripherie wird mit dem Centrum durch die Nerven verbunden, sie sind die Leiter von dem einen Punkte zum andern und vermitteln die Wechselwirkung vom centralen und peripherischen Ende. Im Centrum (Gehirn und Rückenmark) vereinigen sich alle diese Leiter und von hier aus wird die vereinte Thätigkeit aller Nervenfunktionen bewirkt. Da alle physiologische Betrachtung des Nervensystems von der Peripherie ausgehen und zum Centrum fortschreiten muss, so wollen wir diese Ordnung auch in dieser kurzen anatomischen Uebersicht beobachten.

A. Peripherischer Theil des Nervensystems.

Zu diesem Theile gehören die im ganzen Körper, vorzüglich nach der Oberfläche desselben und der einzelnen Gebilde hin verbreiteten und sich endigenden Nerven, welche die zwischen Peripherie und Centrum ausgespannten Radien und die Leiter von einem dieser Punkte zum andern sind. In ihnen liegen die, in gerade Reihen geordneten Nervenkügelchen, die Primitivfasern oder Markröhren (nach *Ehrenberg* s. S. 499) in zarten, von Gefässen durchzogenen und von Zellgewebe umgebenen Scheiden (Neurilem s. S. 500) parallel und isolirt neben einander; mehrere dieser Fasern werden durch eine gemeinschaftliche Scheide zu einem Bündel vereinigt, deren mehrere einen langen, weichen, weissen Strang, einen Nerven, zusammensetzen. Nach neuern Entdeckungen sind die Primitivfasern der Nerven unmittelbare und meist plötzlich veränderte Forsetzungen der värikösen und mit durchsichtiger Flüssigkeit gefüllten Röhren des Centraltheiles, welche in den meisten Nerven (ausgenommen den *nerv. opticus, olfactorius* und *acusticus* und *nerv. sympathicus*) ihr gegliedertes Ansehen verlieren und mit Marksubstanz gefüllt sind, die in den Hirnröhren nicht zu sehen ist. Die Mark- oder Nervenröhren (Primitivfasern) verbinden sich niemals unter einander, wie die in Geflechte und Knoten eingehenden Nerven und Bündel, sondern laufen von ihrem Ursprunge ununterbrochen fort bis zu dem Punkte an der Peripherie, wo sie sich endigen. Das Ausführlichere hierüber siehe bei den Nerven. — Alle Nerven zerfallen in Hirn-, Rückenmarksnerven und in den Ganglien- oder sympathischen Nerven.

I. **Gehirn-Rückenmarksnerven**, *nervi cerebro-spinales*, bilden mit dem Gehirne und Rückenmarke, von welchen sie unmittelbar ausstrahlen, ein System (*systema cerebro-spinale*), welches, als die eigentliche Hauptfeder des animalischen Lebens (desshalb auch animalisches Nervensystem genannt), die Funktion hat, die Eindrücke der Aussenwelt im Sensorium zum Bewusstsein kommen zu lassen (Empfindung) und durch das Muskelsystem die Ideen des geistigen Lebens in der Aussenwelt zu realisiren (Bewegung); zwei Funktionen, welche durch besondere Nervenfasern ausgeführt werden.

Die von den Organen zum Gehirne leitenden Fasern sind sensorielle oder Empfindungsnervenfasern, *fibrae nerveae sensitivae*, welche den Eindruck, den sie durch Reizung ihrer peripherischen Enden erfahren, bis zum Gehirne fortpflanzen und daselbst eine Vorstellung von der Reizung erregen. Sie verleihen den Theilen, in welchen sie sich endigen, Empfindlichkeit, Sensibilität, welche entweder eine eigenthümliche für Reize ganz besonderer Art, z. B. Licht, Schall etc. ist, oder eine allgemeine für mehrere verschiedene Arten von Reizen. Die motorischen oder Bewegungsnervenfasern, *fibrae nerveae motoriae*, leiten (vorzüglich den Willen) vom Gehirne zu den Organen, nehmlich zu den Muskeln, und erregen in diesen Zusammenziehungen (willkührliche Bewegungen). In einem Nerven können nun entweder blos sensorielle oder blos motorische Fasern vorkommen, dann ist er reiner Empfindungs- oder Bewegungsnerv, oder auch es vereinigen sich beide Arten der Fasern in ihm, dann heisst er ein gemischter Nerv. Diese letztern erhalten Bewegungs- und Empfindungsfasern entweder gleich bei ihrem Ursprunge, welcher dann mit 2 Wurzeln versehen ist, oder er bekommt die eine Art von Fasern erst in seinem Verlaufe von einem andern Nerven zugemischt.

Dieses Hirn-Rückenmarksystem steht dem vegetativen, dem Ganglien- oder Rumpfnervensysteme, dem Regulator aller Bildung (Ernährung und Secretion) im Körper, entgegen, giebt an dieses aber Fasern (sowohl motorische als sensorielle) ab und nimmt von demselben Fasern (organische) auf, so dass es also ebenfalls auf die Bildung im Körper Einfluss hat. Derjenige Theil dieses Systems, welcher zunächst der Bewegung vorsteht, ist das Rückenmark, welches sich aber auch auf Empfindung und Bildung erstreckt; das Gehirn ist dagegen vorzugsweise das Organ der Empfindung, in welchem die höhern Sinne ihren Sitz haben und die höhern Geistesfunktionen zu Stande kommen. — Das Hirn- und Rückenmarkssystem ist in allen seinen Theilen sehr symmetrisch angeordnet und die weisse Substanz überwiegt in ihm bei weitem die graue; seine Nerven erstrecken sich hauptsächlich zu Organen, welche der Willkühr unterworfen sind, wesshalb es auch willkührliches Nervensystem heisst. Diese *nervi cerebro-spinales* sind nach ihrem Ursprunge entweder Gehirn- oder Rückenmarksnerven.

a) Gehirnnerven, *nervi cerebrales*, sind 12 Paare, welche an der Basis des Gehirns zum Vorscheine kommen und nicht wie die Rückenmarksnerven mit so deutlich einander entgegengesetzten vordern und hintern Wurzeln entspringen. Sie treten durch die Löcher auf der Grundfläche des Schädels aus der Höhle desselben heraus; es sind: 1) *nerv. olfactorius*, 2) *n. opticus*, 3) *n. oculomotorius*, 4) *n. trochlearis*, 5) *n. trigeminus*, 6) *n. abducens*, 7) *n. facialis*, 8) *n. acusticus*, 9) *n. glosso-pharyngeus*, 10) *n. vagus*, 11) *n. accessorius Willisii*, 12) *n. hypoglossus*. *Müller* theilt diese Nerven nach dem Gehalte an motorischen und sensoriellen Fasern in folgende: *a*) Reine Empfindungsnerven: *nerv. olfactorius*, *opticus* und *acusticus*. — *b*) Reine Bewegungsnerven: *nerv. oculomotorius, trochlearis* und *abducens*. — *c*) Gemischte Nerven mit doppelten Wurzeln: *nerv. trigeminus*, *glossopharyngeus*, *vagus cum accessorio* (bei mehrern Säugethieren auch noch *nerv. hypoglossus*). — *d*) Gemischte Nerven mit einfacher Wurzel, welche an sich nur

motorische Fasern besitzen und durch Verbindungen mit Empfindungsnerven auch sensitive erhalten : *nerv. facialis* und *hypoglossus.*

b) Rückenmarksnerven, *nervi spinales*; es sind 31 Paare, welche (ausgenommen die 2 letzten) mit deutlich einander entgegengesetzten (vordern und hintern) Wurzeln von der vordern und hintern Hälfte des Rückenmarks entspringen. Durch die hintere Wurzel, welche in ein *ganglion spinale* anschwillt, erhält jeder Spinalnerv Empfindungsfasern, durch die vordere aber Bewegungsfasern. Diese gemischten, mit 2 Wurzeln versehenen Nerven treten durch die *foramina intervertebralia* aus dem Rückenmarkskanale hervor und werden nach der Gegend, *nn. cervicales* (8), *dorsales* (12), *lumbales* (5), *sacrales* (5) und *coccygei* (aus dem Rückenmarksfaden) benannt.

II. Ganglien- oder sympathischer Nerv, *nervus sympathicus maximus s. gangliosus.* Er bildet ein eigenes, im ganzen Körper vertheiltes und dem *systema cerebro-spinale* entgegengesetztes Nervensystem, Ganglien- oder Rumpfnervensystem, *systema gangliosum,* welchem man auch den Namen des organischen oder bildenden und unwillkührlichen (*systema vitae automaticae s. vegetativae*) beigelegt hat, weil es alle der Vegetation dienende und der Willkühr nicht unterworfene Organe mit Zweigen versieht. Dieses Nervensystem, welches der Bildung unmittelbar angehört und dem Antheile an Empfindung und Bewegung grösstentheils überhoben ist, ist auf gewisse Weise für sich selbstständig, wird aber durch Fasern, welche es vom Gehirne und Rückenmarke erhält, diesen untergeordnet und äussert einige Empfindung und motorischen (aber unwillkührlichen) Einfluss auf die von ihm mit Zweigen versehenen Theile. — Der *nerv. sympathicus* unterscheidet sich bedeutend von den *nn. cerebro-spinales*, denn seine Substanz ist grauer und weicher, seine Verbreitung, welche nicht von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte ausgeht, geschieht nicht baumförmig, sondern netzartig mit vielen eingestreuten Knoten (*ganglia*) und seine Anordnung ist ganz unsymmetrisch und unbeständig. Er wird nach seiner Lage und verschiedenen Form eingetheilt in :

a) Knotentheil, Gränzstrang, Ganglienkette, *pars gangliosa*, bildet zu beiden Seiten der vordern Fläche der Wirbelsäule einen Strang, an welchen hier und da Knoten (24—25) angereiht sind. Er wird als Ursprung des *nerv. sympath.* angesehen und erstreckt sich aufwärts bis in die Schädelhöhle, abwärts reicht er bis zum Steissbeine, auf dem sich die Stränge beider Seiten im *ganglion coccygeum* vereinigen. Nach der Lage zerfällt dieser Knotentheil in die *pars cephalica*, *cervicalis*, *thoracica*, *lumbalis* und *sacralis.*

b) Geflecht- oder Centraltheil, *pars centralis*, besteht aus einer Masse geflechtartig unter einander verbundener Fäden, welche, mit Knoten versehen (*plexus gangliosi*), die grössern Gefässstämme umstricken und sich mit den Zweigen derselben in den Organen verästeln, welche der Heerd der bildenden Thätigkeit sind.

Ueber dieses Nervensystem wird später noch ausführlicher gehandelt.

B. Centraltheil des Nervensystems.

Die Centralorgane (*centrum cerebro-spinale*) des Nervensystems sind das in der Schädelhöhle aufgehangene Gehirn und das im Kanale der

Wirbelsäule befindliche Rückenmark, welche beide im ununterbrochenen Zusammenhange mit einander stehen und aus 2 völlig gleichen Seitenhälften zusammengesetzt sind, die hier und da durch tiefe Spalten getrennt, an manchen Stellen aber durch unpaarige in der Mitte liegende Theile (Commissuren) verbunden werden. Diese Centralorgane bewirken die vereinte Thätigkeit aller Nervenfunktionen, theils ausser der Herrschaft der Seele, theils unter derselben, denn *a*) sie vereinigen alle Nerven; auch der *nerv. sympathicus* hängt an vielen Punkten durch Fasern mit den Centraltheilen zusammen; *b*) sie sind die Erreger für die motorischen Nerven. Diese motorische Thätigkeit zeigt sich in den Muskeln theils als beständige (wie in den Sphincteren), theils als abwechselnd rhythmische (beim Athmen), theils als willkührliche Contraktionen. *c*) Sie erfahren die Wirkungen der sensoriellen Nerven und pflanzen sie entweder unbewusst reflektirend nur auf die Ursprünge der motorischen Nerven (im motorischen Apparate der Centralorgane, der vorzüglich seinen Sitz im Rückenmarke hat, sich aber auch in dem Gehirn verzweigt) fort, oder bringen sie zu dem *sensorium commune* der Centralorgane, wodurch sie bewusst werden. *d*) Die organischen Nervenwirkungen werden durch die Centralorgane in ungestörter Kraft erhalten, und *e*) das Nervenprincip wird in ihnen erzeugt und wiedererzeugt (*Müller*).

Die allgemeinen Merkmale der Centralorgane sind: 1) die Nervensubstanz ist hier in grössern Massen angehäuft, unter der Form eigener Gebilde; 2) die Fasern der Nerven, welche hier ihr Ende (Centralende oder Wurzel) finden, verlieren ihre isolirenden Hüllen und weichen beim Eintritte in das Centralorgan aus einander, um mit ihm in vielfachere Berührung zu treten. 3) Es tritt hier graue Substanz hervor, in welcher die Fasern endigen und mit zahlreichen Gefässen umsponnen werden. 4) In ihnen tritt eine ringförmige Gestaltung hervor (*Burdach*). — Das Gehirn ist der vollendetste und allgemein herrschende Centralpunkt, in ihm sind daher jene Merkmale am vollkommensten entwickelt; mehr untergeordnet ist schon das Rückenmark und am meisten sind es die Ganglien.

I. Rückenmark, *medulla spinalis*, ein platter, an einigen Stellen dickerer, an andern dünnerer Strang, der sich im Kanale der Wirbelsäule vom Gehirne bis in die Gegend des 1. oder 2. Lendenwirbels herab erstreckt und daselbst in eine stumpfe Spitze (Rückenmarkszapfen) endigt. In ihm bildet die graue Substanz den Kern und wird von der weissen umgeben, welche vorzüglich an den Seiten angehäuft ist. In der letztern laufen die Längenfasern, welche wie die des Gehirns variköse Röhren sind (*Ehrenberg*), nicht in ihrer ganzen Länge einander parallel, sondern nur im Ganzen, manche gehen etwas schräg; auch sind sie nicht gespannt, sondern in die Länge etwas zusammengefaltet. Ueber den Zusammenhang der Primitivfasern des Rückenmarks mit dem Gehirne und mit den Spinalnerven existiren noch keine genauen Beobachtungen. Ebenso wenig lässt sich angeben, welches die motorischen und welches die sensibeln Theile des Rückenmarks sind, obgleich man weiss, dass die vordern Wurzeln der Spinalnerven blos motorische, die hintern blos sensible Nervenfasern enthalten. Dass das Rückenmark an seinem obern Theile, wie

ein Nervenstamm, die Summe aller der Fasern enthalte, welche in seinem Verlaufe von ihm abgehen, kann nicht angenommen werden, da es sich nicht von oben nach unten in demselben Maasse verdünnt, als Nerven von ihm entspringen, und es selbst an seinem untern Ende wieder anschwillt.

In physiologischer Hinsicht steht das Rückenmark zwischen Gehirn und Nerven in der Mitte, denn theils pflanzt es als Leiter (wie die Nerven) die Wirkungen seiner Nerven zum Gehirne fort und ebenso wieder die Hirnwirkungen zu seinen Nerven, theils dient es aber auch als Erreger für die motorischen Nerven. Durch das Rückenmark werden alle Primitivfasern der Spinalnerven einzeln im Gehirne vertreten und stehen also mittelbar unter dem Einflusse des Gehirns; wird dieser Einfluss durch Verletzung aufgehoben, so gelangen die Reizungen der Empfindungsnerven nicht mehr zum Bewusstsein und das Gehirn kann nicht mehr willkührlich die motorische Kraft der seinem Einflusse entzogenen Nerven anregen. Es ist dann dem Nerven die empfindende, nicht aber die motorische Kraft gelähmt, auf diese hat nur der Hirneinfluss aufgehört. Diese Lähmung findet aber nur in den Nerven statt, welche ihren Ursprung aus dem Rückenmarke unterhalb der Verletzung nehmen, die darüber entspringenden bleiben unversehrt.

II. Gehirn, *encephalon*, der vollendetste und überall herrschende Centralpunkt des Nervensystems, dessen Fasern (variköse Hirnröhren, *Ehrenberg*) unbekleidet beisammenliegen, ist in der ringsum geschützten Schädelhöhle aufgehangen und wird in das grosse, aus 2 Hemisphären gebildete Gehirn, *cerebrum*, in das kleine Gehirn, *cerebellum* und in den Verbindungstheil (Mittelgehirn, *mesencephalon*), welcher aus der *pons Varolii*, der *eminentia quadrigemina* (nach *Weber* noch *crura cerebri* und *tuber cinercum*) und aus dem verlängerten Marke, *medulla oblongata*, besteht, getheilt (s. später).

Das Gehirn ist die Quelle der intellektuellen Fähigkeiten, der Sitz der Seelenwirkungen, welche durch die Nerven, deren Wirkungen alle übrigen Theile erfahren, angeregt und ausgeführt werden. Damit ist aber nicht gesagt, dass das Wesen der Seele blos im Gehirne seinen Sitz hat, sondern nur dass die Seele durch die Organisation des Gehirns wirkt und thätig ist; nur im Gehirne ist Bewusstsein, Vorstellung, Gedanke, Wille, Leidenschaft möglich. Denn wenn auch im befruchteten Keime das psychische Princip latent vorhanden ist, so muss dieser beseelte Keim doch erst die ganze Organisation des Gehirns erschaffen, damit dieses psychische Princip frei werde und wirke. — Das Gehirn empfängt die Eindrücke aller sensibeln Nervenfasern des ganzen Organismus, wird ihrer bewusst, und weiss den Ort der Empfindung nach der Affektion der verschiedenen Primitivfasern; es excitirt wiederum die motorische Kraft aller Bewegungsfasern und des Rückenmarkes bei der willkührlichen Bewegung. Die Aktion des Gehirns gleicht bei der Erregung eines gewissen Theiles unter den unendlich vielen Primitivfasern dem Spiele eines vielbesaiteten Instrumentes; der Geist ist der Spieler (Excitator), die Primitivfasern aller Nerven die Saiten, und ihre Anfänge im Gehirne die Tasten (*Müller*).

Das verlängerte Mark bringt das Gehirn mit dem Rückenmarke in Wechselwirkung; hinsichtlich seiner Kräfte gleicht es dem Rückenmarke. Aus Versuchen geht hervor, dass es die Quelle aller Athembewegungen, der Sitz des Willenseinflusses und des Empfindungsvermögens ist, während die Aufmerksamkeit auf die Empfindungen und die Fähigkeit, Vorstellungen aus diesen zu bilden, dem grossen Gehirne zukommt.

Die Vierhügel gehören mit den *thalamis optieis* zu dem Centralapparate des Gesichtssinnes.

Das kleine Gehirn ist, nach *Florens* und *Hertwigs* Versuchen, für sich nicht sensibel und nur zur Verbindung der Bewegungen für einen gewissen Zweck (Coordination der Bewegungen) nöthig. In ihm zeigen sich die Wirkungen von Verletzungen immer kreuzend auf der entgegengesetzten Seite des Rumpfes. Nach *Gall* soll das kleine Gehirn das Centralorgan des Geschlechtstriebes sein.

Hemisphären des grossen Gehirns. Sie sind, obgleich nicht empfindlich, doch der Sitz der höhern Seelenthätigkeiten; in ihnen gestalten sich die Empfindungen zu Vorstellungen und diese werden hier aufbewahrt, um gleichsam als Schatten der Empfindung wieder zu erscheinen. Von hier aus wendet sich die Seelenthätigkeit als Aufmerksamkeit bald mehr diesem, bald jenem Theile der sensoriellen Einwirkungen zu. — Was das Verhältniss beider Hemisphären zu einander betrifft, so scheint es, dass die Integrität einer Hemisphäre die andere bei den intellektuellen Funktionen ersetzen kann. Die Commissuren scheinen die Ursache der Einheit der Wirkungen beider Hemisphären zu sein.

Das Gehirn vergrössert sich nach der Entwickelung der intellektuellen Fähigkeiten von den niederen zu den höheren Thieren mehr und mehr und hauptsächlich hängt dieses Uebergewicht des Gehirns der höheren Thiere über das der niederen von der Ausbildung der Hemisphären des grossen Gehirns ab. So wiegt das grösste Gehirn eines Pferdes 1 Pfund 14 Loth, das kleinste eines ausgewachsenen Menschen 2 Pfund 11 Loth, doch zeigt das erstere 10mal dickere Nerven als das des Menschen.

Geschichtliche Notizen über die Neurologie.

Die älteren Anatomen scheinen noch keine Kenntniss der Nerven gehabt zu haben, denn *νεῦρα* sind bei ihnen Bänder und Sehnen. *Aristoteles* erkannte sie zuerst bei Thieren und nannte sie *πόροι τοῦ ἐγκέφαλου*; er glaubte von ihnen, dass durch ihre Kanäle die Sinnesempfindungen zum Gehirne und Herzen gelangten; das Gehirne hielt er für kalt, feucht und blutleer. *Praxagoras* erklärte das Gehirn für einen Auswuchs und Fortsatz des Rückenmarks und leitetete daher seinen gewundenen Bau; den Ursprung der Nerven nimmt er aus den Arterienenden. *Herophilus* trennte die Nerven in solche, welche verbinden (Bänder) und in solche, welche dem Willen unterworfen sind und aus Gehirn und Rückenmark entspringen. *Galen* schied die Nerven ganz von den Bändern, erklärte ihren Ursprung, theilte sie in Empfindungs- und Bewegungsnerven und entdeckte die Ganglien; er nahm 7 Hirnnervenpaare an, worunter der *nerv. olfactorius* nicht war, der erst von *Achillini* und *Massa* für einen wirklichen Nerven erklärt wurde. Der *nerv. trochlearis* wurde als 8. von *Fallopia* genau beschrieben und als 4. von *Willis* eingesetzt; das 5. Paar beschreibt *Fallopia* zuerst am richtigsten, auch trennte er das 7. von dem 8., und das 9. von dem 10. Paare. Der 12. Gehirnnerv, welcher als 7. bekannt war, wurde von *Eustachius* als 12. abgebildet. So wurden aus den 7 Paaren, welche *Galen* annahm, durch das Hinzukommen des *nerv. olfactorius* und *trochlearis* 9 Paare, bis endlich von *Sömmering* die jetzt noch bestehenden 12

Gehirnnervenpaare angenommen wurden. Der *nerv. sympathicus* wurde zuerst von *Willis* als nicht vom *nerv. vagus* entspringend anerkannt und von *Hufeland* und später von *Bichat* als ein besonderes Nervensystem aufgestellt.

Centralorgane des Nervensystems.

A. Gehirn, encephalon.

Das Gehirn, eine kugliche aus Neurine bestehende Masse, welche in ihrem Innern zusammenhängende Höhlen verbirgt und seiner Lage und seiner Bildung nach das höchste Gebilde des menschlichen Körpers ist, wird in der von den Schädelknochen gebildeten Kapsel (*cavitas cranii*) ringsum eingeschlossen und mittelst eines von 3 um einander herumliegenden Häuten gebildeten Sackes darin aufgehangen. Es hat die Form eines in seinem Längendurchmesser durchschnittenen Ovales, dessen grössere Breite in die hintere Hälfte fällt und mit seiner Convexität nach oben sieht; es ist mehr lang als hoch, und weniger hoch als breit, der Schädelhöhle entsprechend. Sein grösster Längendurchmesser beträgt gewöhnlich 6″, der grösste senkrechte Dm. gewöhnlich 5″ und der grösste Querdm. 5″; das Gewicht beträgt im Durchschnitte ℔jjj ℥jx — ℔jv ℥jv. Ueber die Substanz s. S. 497.

Gewebe des Gehirns. Auf den Schnittflächen, auf welchen sich keine Zwischenräume erkennen lassen, bemerkt man an der Peripherie eine Rinde von grauer Substanz, im Innern die weisse. Nach *Ehrenberg* besteht die Corticalsubstanz aus einem dichten Gefässnetze, in dessen Maschen eine sehr feinkörnige Masse mit hier und da eingelagerten grössern Körnern enthalten ist. Die grössern Körnchen sind frei, die sehr kleinen und freien scheinen durch zarte Fäden reihenweise verbunden. In der Nähe der Medullarsubstanz tritt das Faserige der Corticalsubstanz immer deutlicher hervor, und diese Fasern sind variköse, mit öliger Flüssigkeit gefüllte Röhren (s. S. 498).

Die Marksubstanz (s. S. 499) besteht aus dicht und unmittelbar an einander gelagerten, mit keiner Hülle versehenen weichen Fasern, welche in einer bestimmten Richtung verlaufen und in längenförmige Bündel und breite Blätter vereinigt sind, zwischen denen hier und da Schichten gebogener Fasern als kuglige Anschwellungen stärker hervortreten (*pons, pedunculi, corpus callosum etc.*). Während die Fasern durch graue Substanz dringen, sollen sie sich vermehren; zwischen ihnen verlaufen die von innen nach aussen dringenden Haargefässe in gestreckter Richtung einander parallel.

Die Corticalsubstanz (s. S. 499) bildet theils als gleichförmige Schicht eine 1—1½‴ dicke Rinde an der Peripherie des Gehirns (um

die Endigungen der Hirnfasern), die aber nicht scharf die weisse Substanz begränzt, sondern allmälig blässer und gelblich werdend in diese übergeht; — theils liegt sie in longitudinalen Strängen, welche Fortsetzungen von denen des Rückenmarks sind, beisammen; — theils bildet sie an einzelnen Punkten mehr oder weniger kuglige Anschwellungen, welche *ganglia encephali*, Hirnganglien, heissen, weil sie den Nervenknoten ähnlich oder für die Hirnfasern das sind, was jene für die Nerven sind; durch sie streichen Hirnfasern entweder hindurch oder sie endigen sich in ihnen. Diese Hirnganglien treten theils als gangliöse Hügel (*colliculi gangliosi*) an Flächen frei hervor, theils sind sie als gangliöse Kerne (*nuclei gangliosi*) in die Hirnmasse hier und da eingestreut. In diesen Anschwellungen sieht die graue Substanz, in der sich die Haargefässe nach allen Richtungen hin verästeln und netzartige Anastomosen bilden, weniger röthlichgrau, als vielmehr schwarzgrau, ja fast schwarz (wie in den Hirnschenkeln).

Das ganze Gehirn wird eingetheilt: in 1) das grosse Gehirn, *cerebrum*, welches den obern Theil des *encephalon* einnimmt, in 2 gleiche aus 3 Lappen bestehende Hälften, *hemisphaeria*, getheilt ist und sich sogleich durch breite darmähnliche Windungen, *gyri* auszeichnet, die an seiner Oberfläche unregelmässig und unsymmetrisch herumliegen und durch ($\frac{1}{2}$—1″) tiefe, gewundene Furchen begränzt werden. — 2) Das kleine Gehirn, *cerebellum*, welches im hintern untern, vom *os occipitis* gebildeten Raume der Schädelhöhle liegt und eine durch Quereinschnitte in viele Blätter gespaltene Oberfläche zeigt. — 3) Der Verbindungstheil oder das Mittelgehirn, *mesencephalon*, durch welches das grosse und kleine Gehirn und das Rückenmark mit einander vereinigt werden. Es besteht aus dem verlängerten Marke (*medulla oblongata*), der Brücke (*pons Varolii*) und den Vierhügeln (*corpora quadrigemina*); *Weber* rechnet noch dazu die *crura cerebri* und das *tuber cinereum*.

Allgemeine Uebersicht des Gehirns.

Nach Abnahme der Schädeldecke und Entfernung der harten Hirnhaut wird nur die obere convexe und mit Windungen überzogene Fläche des grossen Gehirns sichtbar, die durch eine tiefe Längenfurche in die beiden Halbkugeln oder Hemisphären getheilt ist, zwischen welche sich die *falx cerebri* der *dura mater* einlegt. Hebt man den hintern Theil beider Hemisphären auf, so stösst man auf einen queren Einschnitt, der sich mit dem Längeneinschnitte kreuzt und das *tentorium cerebelli* der *dura mater* aufnimmt, unter welchem das kleine Gehirn liegt. Dehnt man beide Hemisphären aus einander, so sieht man in der Tiefe der Furche eine weisse gewölbte Markbinde, den Hirnbalken, *corpus callosum*, welcher etwa die Hälfte und vorzüglich den vordern Theil dieser Furche einnimmt; in seiner Mitte verläuft ein Längeneindruck (*chorda longitudinalis*), von welchem nach beiden Seiten hin Querstreifen (*striae transversales*) laufen. Das vordere Ende des Hirnbalkens beugt sich knieförmig um, das hintere bildet einen abgerundeten Wulst. Wird der obere Theil jeder Hemisphäre bis zur Höhe des Hirnbalkens abgetragen, so zeigt sich zu beiden Seiten desselben die Marksubstanz in ihrer grössten Ausbreitung als *centrum semiovale Vieussenii* und unter ihr nahe am Balken eine Höhle, die Seitenhöhle (*ventriculus lateralis*). Beide Seitenventrikel sind durch das an der untern Fläche des Balkens hängende *septum pellucidum*, zwischen dessen beiden Platten der *ventriculus septi pellucidi* bleibt, und durch den unterhalb dieses liegenden *fornix*, Gewölbe, von einander getrennt, hängen aber durch einen unter dem *fornix* entstehenden Spalt, *foramen Monroi*, mit einander und mit der 3. Hirnhöhle zusammen. Nachdem jeder Seitenventrikel durch einen Längenschnitt

geöffnet ist, sieht man seine Höhle sich vorwärts (*cornu anterius*) in den vordern Lappen des grossen Gehirns und rückwärts theils in den hintern Lappen (*cornu posterius*), theils in den mittlern Lappen des grossen Gehirns fortsetzen. Die Theile, welche in ihnen sichtbar werden, sind: vorn das *corpus striatum*, hinter diesem der *thalamus nervorum opticorum*, zwischen beiden die *stria cornea;* im hintern Horne der *pes hippocampi minor s. calcar avis* und im absteigenden Horne der *pes hippocampi major s. cornu ammonis;* auf dem Boden des Ventrikels zieht sich der *plexus choroideus lateralis* hin. Durchschneidet man die Scheidewand der Seitenventrikel (den *fornix* und *septum pellucidum*) und über dieser das *corpus callosum* vom *foramen Monroi* aus, so lassen sich diese 3 Theile rückwärts umbeugen und es wird dann an diesen die untere Fläche des *fornix* sichtbar werden, dessen hinteres Ende in 2 Schenkel ausläuft, von denen der eine in die rechte, der andere zur linken Hemisphäre tritt und sich hier am *pes hippocampi major* mit einem freien, scharfen Rande (*taenia s. fimbria*) herab erstreckt. Der 3eckige Raum, welcher zwischen den beiden sich trennenden Schenkeln des *fornix* entsteht, heisst *psalterium*. Der so zwischen den *thalamis* sichtbar gewordene spaltförmige Raum, welcher vor Aufhebung der Scheidewand der Seitenventrikel vom *fornix* bedeckt war, ist der *ventriculus tertius*, in dem man nach Trennung einer dünnen grauen Platte (*commissura mollis*) vorn unter einem weissen Strange (*commissura anterior*) den *aditus ad infundibulum*, hinten unter der *commissura posterior* den *aditus ad aquaeductum Sylvii* bemerkt, welcher *aquaeductus* unter dem Vierhügelkörper hinweg zum 4. Ventrikel führt. Hinter dem 3. Ventrikel erscheinen dann noch gegen den vordern Rand des kleinen Gehirns hin, zwischen und hinter den Sehhügeln: die *glandula pinealis* mit ihren 2, aus den *thalamis* entspringenden Schenkeln und die *corpora quadrigemina*, aus denen hinterwärts Schenkel zum kleinen Gehirne (*crura cerebelli ad corpora quadrigemina*) treten, zwischen denen die *valvula cerebelli anterior* ausgespannt ist. — Ist das Gehirn, nach vorheriger Durchschneidung der 12 Gehirnnervenpaare, des Rückenmarks und des Hirnzeltes, aus seiner Höhle herausgenommen worden, so können in der Mitte seiner Basis die folgenden Theile von hinten nach vorn betrachtet werden: die *medulla oblongata* mit den *corporibus pyramidalibus*, *olivaribus* und *restiformibus;* vor ihr die *pons Varolii*, aus welcher die *crura cerebelli* seitwärts, die *crura s. pedunculi cerebri* nach vorn heraustreten. Zwischen diesen letztern, um welche sich die Sehnervenwurzeln (*tractus nervorum opticorum*) herumschlagen, bleibt eine Vertiefung, deren Boden *substantia cinerea s. perforata posterior* heisst und den Boden des *aquaeductus* bildet. Vor ihr befinden sich die beiden *corpora mammillaria*, an welche vorwärts das *tuber cinereum* gränzt; dieses verlängert sich in das *infundibulum* und ihm hängt die *glandula pituitaria* an. Vor dem grauen Hügel bilden die sich vereinigenden Sehnerven das *chiasma nervorum opticorum*, über und neben welchem die *lamina perforata anterior* mit den 3 Wurzeln des Geruchsnerven erscheint. Zwischen diesen genannten Theilen an der Basis des Gehirns kommen 12 Nervenpaare zum Vorscheine; seitlich zeigt sich vorn die untere Fläche der beiden Hemisphären des grossen Gehirns, welche durch die querlaufende *fossa Sylvii* in einen vordern und mittlern Lappen geschieden ist; hinter dem letztern Lappen, zur Seite der *pons* und der *medulla oblongata*, liegen die beiden Hälften des kleinen Gehirns und unter diesem die hintern Lappen des grossen Gehirns. — Zieht man die *medulla oblongata* vom kleinen Gehirne ab, so gelangt man zu dem 4. Ventrikel, einer rautenförmigen Höhle, welche sich zwischen den *corporibus restiformibus* und *cruribus cerebelli ad corpora quadrigemina* bildet und deren Dach das kleine Gehirn mit seinen Klappen, der Boden die *medulla oblongata* und *pons* ist. Aus seinem obern Ende leitet der *aquaeductus Sylvii* in den 3. Ventrikel. — Das kleine Gehirn, welches an seiner obern dem *tentorium* zugewandten Fläche platt, an der untern stark gewölbt ist, wird durch eine in der Mitte seiner hintern und untern Fläche verlaufenden Längenvertiefung (*vermis*, Wurm) in 2 Hemisphären getheilt; an jeder derselben wird eine obere

(mit dem *lobulus anterior quadrangularis* und *lobulus superior posterior*) und eine untere Hälfte (mit dem *lobulus semilunaris, tener, biventer* und *spiralis* und der Flocke) unterschieden. Im obern Theile des Wurmes findet sich zunächst am vordern halbmondförmigen Ausschnitte des kleinen Gehirns der Centrallappen und hinter diesem der Berg und die einfache Quercommissur; im untern Theile des Wurmes zeigen sich kurze und lange Querbänder, die Pyramide, der Zapfen und das Knötchen. Auf einem senkrechten Durchschnitte einer Hemisphäre des kleinen Gehirns sieht man den *arbor vitae* und in dessen Stamme das *corpus ciliare*.

Die einzelnen Theile und Höhlen des Gehirns.

Bei Betrachtung derselben wollen wir zunächst die an der Basis liegenden Verbindungstheile, die untere Fläche des grossen Gehirns und die Stellen an diesen beiden Theilen anführen, an welchen die Gehirnnerven hervortreten. Dann soll von der obern Fläche des Gehirns aus die Beschreibung der Hirnhöhlen und der in und zwischen ihnen liegenden Theile erfolgen, wie sie bei einer Gehirnsektion zum Vorscheine kommen; das kleine Gehirn macht den Schluss.

I. An der Basis des Gehirns liegende Verbindungstheile. Zu ihnen gehört das verlängerte Mark und die Brücke.

1) *Medulla oblongata*, verlängertes Mark. Es ist der obere, in der Schädelhöhe auf dem *clivus ossis basilaris* liegende, angeschwollene (2″ 3‴ im Umfange haltende) Theil des Rückenmarks, welcher vom kleinen Gehirne bedeckt wird und (1″ 15‴ lang) vom 1. Halswirbel bis zum *pons Varolii* reicht. Von ihm aus soll die Entwickelung des kleinen und grossen Gehirns geschehen, wesshalb es auch als gemeinschaftlicher Hirnstamm (*caudex encephali communis*) oder als das Organ bezeichnet wird, welches die aufsteigenden Wurzeln des gesammten Gehirns in sich schliesst. In ihm vervielfältigen und verschlingen sich die einfachen, einander parallel laufenden Stränge des Rückenmarkes und erzeugen dadurch auf der Oberfläche Erhöhungen. Durch eine vordere und hintere Spalte wird das verlängerte Mark in eine rechte und linke, durch 2 seitliche seichtere in eine vordere und hintere Portion getheilt. Die vordere Spalte reicht bis an den untern Rand der Brücke, die hintere erweitert sich unter dem kleinen Gehirne zur 4. Hirnhöhle. Am obern, an die Brücke gränzenden Theile der *medulla oblongata* erscheinen deutlich 3 Paare Anschwellungen, von welchen die vordern *corpora pyramidalia*, die mittlern *corp. olivaria* und die hintern *corp. restiformia* benannt sind.

a) *Corpora pyramidalia*, Pyramidenkörper oder vordere Pyramiden, sind die beiden vordern, dicht an einander liegenden, keilförmigen Anschwellungen, welche nur durch die vordere Spalte von einander getrennt werden. Sie sind ungefähr 1″ lang und bestehen aus Längenfasern, ohne graue Substanz; ihr oberer, rundlicher, breiter Theil gränzt an den untern Rand der Brücke und hier treten die Fasern durch die *pons* (wo sie sich mit den Querfasern kreuzen) zu den Hirnschenkeln; ihr unteres Ende geht in das Rückenmark an der Stelle über, wo ihre innern Fasern von einer Hälfte des Rückenmarks zur andern herüber treten, sich also mit einander durch-

kreuzen (wie beim Falten der Hände sind 2—5 Schnuren Kreuzungsfasern durch einander gesteckt). Diese Kreuzungsstelle ist ungefähr 4—5‴ lang oder erstreckt sich von 1″ bis ungefähr 8‴ oder 10‴ unter der Brücke; hierdurch wird die vordere Spalte in dieser Strecke geschlossen.

b) *Corpora olivaria s. crura medullae oblongatae ad corpora quadrigemina* (*Langenbeck*), Olivenkörper, bilden die mittlern oder seitlichen ovalen, abgeplatteten (6—7‴ langen und 2½—3‴ breiten) Anschwellungen des verlängerten Markes, so dass also auf jeder Seite zwischen *corpus pyramidale* und *restiforme* ein solcher Körper liegt, dessen innerer Rand an die seitliche Spalte, der obere an die Brücke stösst. Der äussere Umfang dieses Körpers ist weiss, im Innern dagegen liegt eine graue, zackige, mit fester Marksubstanz gefüllte Blase, der gezahnte Körper der Olive (*corpus dentatum olivae*), welche ihre Grundlage vom vordern grauen Strange des Rückenmarks erhält, nach dem hin sie offen steht. Die Olive liegt wie der Kern in einer aufplatzenden Schote, zwischen den aus einander weichenden und sich dann zum Theile wieder vereinigenden Fasern (Hülsenstränge) des vordern Bündels des Rückenmarks, mit denen sich die Fasern, welche aus der Olive hervorzukommen scheinen, vermengen sollen.

α) Innerer Hülsenstrang, *funiculus siliquae internus*, der innere Theil der Olivenhülse und die Fortsetzung der vordern Markfasern des Rückenmarks, erscheint als eine rinnenartige Vertiefung zwischen Pyramide und Olive (von *Reil* die Schleife genannt). Die Fasern dieses Stranges laufen an der concaven, der 4. Hirnhöhle zugekehrten Oberfläche der Brücke theils zu den Hirnschenkeln, theils durch die Vierhügel zu den Sehhügeln, so dass diese Stränge beider Seiten den *aquaeductus Sylvii* zwischen sich haben.

β) Aeusserer Hülsenstrang, ist die Fortsetzung des äussern vordern Markstranges des Rückenmarks, welche zwischen *corp. olivare* und *restiforme* hinaufläuft.

c) *Corpora restiformia s. crura cerebelli inferiora s. processus cerebelli ad medullam oblongatam*, strangförmige Körper oder hintere Rückenmarksbündel. Diese schmalen, cylindrischen, aus gewundenen Fasern bestehenden Stränge liegen neben der hintern Spalte und treten divergirend ins kleine Gehirn ein, den Schenkeln desselben zu der Brücke und den Vierhügeln entgegen, so dass zwischen ihnen die 4. Hirnhöhle gebildet wird. An ihren innern Rändern, welche dicht an der hintern Spalte liegen, zeichnet sich ein hervorspringendes, weisses Bündel aus, welches an der untern Spitze des 4. Ventrikels (*calamus scriptorius*) liegt und hintere Pyramide genannt wird.

2) ***Pons Varolii s. protuberantia annularis***, Brücke oder Hirnknoten; es ist ein viereckiger, abgerundeter Wulst, (15—18‴ breit, 1″ hoch), welcher vor und oberhalb der *medulla oblongata* in einer Vertiefung an der vordern untern Fläche des kleinen Gehirns (in der Mitte, zwischen beiden Hemisphären desselben), auf der Vereinigungsstelle des Hinterhaupts- und Keilbeins bis zu den *process. clinoideis poster.* hinauf liegt. Ihre untere oder vordere Fläche ist der Quere und Länge nach gewölbt und zeigt in der Mitte einen Längeneindruck, welcher von der *art. basilaris* herrührt; die obere oder hintere Fläche ist der Quere nach ein wenig concav und bildet den Boden des 4. Ventrikels, auf dem man noch eine Spur der hintern Rückenmarksspalte bemerken kann. An ihren hintern oder untern, concaven Rand stösst die *medulla oblongata*, aus dem vordern Rande treten die *crura cerebri*, aus den Seiten die *crura cerebelli* hervor.—

Dieser Gehirntheil besteht in seiner Grundlage aus Querfasern, welche aus der Mitte der einen Hemisphäre des kleinen Gehirns sich ununterbrochen herüber zur andern ziehen und so eine bogenförmige Commissur bilden, welche mit dem kleinen Gehirne einen Ring darstellt, dessen vorderer Theil die Brücke, der hintere der Wurm ist. Von hinten nach vorn laufen durch die Brücke Längenfasern hindurch, welche vom verlängerten Marke kommen; die aus dem hintern Theile desselben legen sich blos an die hintere Schicht der Brücke an, dagegen ziehen sich die auseinander tretenden Fasern des vordern und innern Theiles (der *corpora pyramidalia, olivaria* und Hülsenstränge) in der Mitte der Brücke zwischen den Querfasern selbst hindurch zu den Hirnschenkeln, so dass sie sich mit den Querfasern kreuzen und verschiedene Schichten bilden. Die Zwischenräume zwischen den Durchkreuzungen sind mit grauer Substanz erfüllt, welche also hauptsächlich im Mittelpunkte der Brücke liegen muss, während an der untern convexen Fläche nur Quer-, an der obern concaven nur Längenfasern verlaufen.

Cerebrum, grosses Gehirn.

Das grosse Gehirn, welches $\frac{7}{8}$ der ganzen Gehirnmasse beträgt, bildet den vordern und obern kugligen Theil des Gehirns, ist ungefähr 6″ lang, über 5″ breit und gegen 4″ hoch; seine Blätter, in welche die Fasern der vordern Bündel des Rückenmarckes auslaufen, breiten sich in mannichfaltigen Richtungen aus, bilden geschlängelte durch einander laufende Randwülste und gehen in einander über, so dass sie sich an der Oberfläche zu einem gemeinschaftlichen Ganzen vereinigen. Durch einen Längeneinschnitt wird es in 2 Hälften, Halbkugeln, *hemisphaeria*, getheilt, an deren grau-röthlicher Oberfläche viele darmähnliche Windungen *(gyri)* und Furchen sichtbar sind. Jede Hemisphäre hat 3 Oberflächen, von denen die äussere convex ist und der Aushöhlung der Schädeldecke entspricht; an ihrem vordern Theile steigt von der untern Fläche eine Spalte auf *(fossa Sylvii)*, welche sich in 2 Schenkel spaltet, von denen der eine bogenförmig nach vorn, der andere nach hinten läuft und dadurch ein vorderer, mittlerer und hinterer Lappen gebildet wird. Die innere Fläche geht da, wo sich die beiden Hemisphären einander zugekehrt und durch die *falx cerebri* der *dura mater* getrennt sind, senkrecht herab, oben fliesst sie durch einen abgerundeten Rand mit der äussern Fläche zusammen, ihr unterer Theil ruht in der Mitte auf dem *corpus callosum*, vorn und hinten geht er unter einem Winkel in die untere Fläche über. An der untern Fläche, welche uneben ist und auf der Basis der Schädelhöhle aufliegt, fällt vorn eine tiefe Furche, die *fossa Sylvii*, Gefässgrube, das Thal, auf, welche in der Richtung des kleinen Keilbeinflügels verläuft und in ihrer Tiefe die Insel, *insula*, sehen lässt, einen 3eckigen Wulst, der mit *gyris* besetzt und von 3 Furchen umgränzt wird. Diese Grube theilt jede Hemisphäre in einen vordern und hintern Lappen; der *lobulus anterior* ist der kleinere und liegt vor der *fossa Sylvii* in der vordern Grube der Schädelhöhle; der *lobulus posterior* endet an seinem vordern Theile, welcher als *lobulus medius* die mittlere Schädelgrube einnimmt, keulenförmig und legt sich hinterwärts auf das kleine Gehirn, welcher hintere Theil auch *lobulus posterior* genannt wird.

II. Theile, welche an der Basis des grossen Gehirns liegen.

An der Basis des grossen Gehirns treten von hinten (von der *pons* an) nach vorn die folgenden Gehirntheile und zwar in der folgenden Ordnung hervor: *crura cerebri*, *substantia perforata media* (*s. posterior*), *corpora mammillaria*, *tuber cinereum* mit dem *infundibulum* und der *glandula pituitaria*, *chiasma nervorum opticorum*, *lamina cribrosa*.

1) *Crura s. pedunculi cerebri*, **Hirnschenkel**, sind 2 mehr breite als dicke, rundliche Stränge, welche dicht neben einander aus dem vordern obern Rande der *pons* entstehen und schräg von unten, hinten und innen, nach oben, vorne und aussen, allmälig breiter werdend, in die beiden Hemisphären des grossen Gehirns eintreten. Sie bestehen aus den Längenfasern, welche aus den Pyramidenkörpern und Hülsensträngen der *medulla oblongata* theils durch die mittlere Schicht der Brücke, (sich mit deren Querfasern kreuzend), theils durch die hintere obere Schicht derselben, hindurchtreten und sich in den Schenkeln zu schräg stehenden Blättern wieder vereinigen, welche durch ihre vordern Ränder denselben ein gerieftes Ansehen geben. Ihre hintere Seite bildet einen Theil der vordern Wand der 4. Hirnhöhle und des *aquaeductus Sylvii;* seitwärts sind sie mit den obern Schenkeln des kleinen Gehirns und mit den Vierhügeln verwachsen. Indem beide Schenkel auseinanderweichen, bleibt zwischen ihnen eine tiefe **Längenfurche**, welche die Fortsetzung der vordern Rückenmarksspalte ist und durch die

2) Graue **Siebplatte**, *substantia perforata cinerea* s. *media* (*stratum nigrum*) ausgefüllt wird. Sie bildet den Grund der 3. Hirnhöhle und scheint eine Fortsetzung des Olivenstranges zu sein; durch sie dringen viele Gefässchen.

3) *Corpora mammillaria s. candicantia*, **Markkügelchen**, sind 2 kleine, weisse, kugelförmige, dicht nebeneinander liegende Erhabenheiten, welche einige Linien über und vor der Brücke auf einer dünnen Lage weisser faseriger Substanz (die den Boden der 3. Hirnhöhle bilden hilft) zwischen den aus einander weichenden Hirnschenkeln liegen. In jedes Markkügelchen **dringt** ein weisser, gebogener, aus Längenfasern gebildeter **Schenkel ein**, welcher vorn an der innern Seite des Sehhügels in der grauen Substanz desselben verborgen liegt; aus jedem Kügelchen **tritt** auch wieder **ein Schenkel aus** (*crus fornicis anterius*), welcher hier mit vielen Fasern anfängt, sich in der grauen, mit dem *tuber cinereum* zusammenhängenden Substanz in die Höhe, um die vordere Spitze des Sehhügels herum krümmt und mit dem Schenkel des andern Kügelchens zum *fornix* zusammenstösst. Weil dieser Schenkel des *fornix*, indem er sich vorn um den Sehhügel herumschlägt, nicht auf diesen aufliegt, so entsteht zwischen beiden eine Spalte, das *foramen Monroi*, durch welches der 3. Ventrikel mit beiden Seitenventrikeln communicirt.

4) *Tuber cinereum*, **grauer Höcker**, ist eine röthlichgraue, weiche, etwas erhabene Platte vor den *corporibus mammillaribus*, zwischen diesen und dem *chiasma nerv. opticor.*, welche die beiden

Hemisphären an der untern Fläche des Gehirns vereinigt und den Boden des 3. Ventrikels bildet. In ihrem Mittelpunkte verlängert sie sich in den

a) Trichter, *infundibulum*, einen weichen, grau-röthlichen, anfangs hohlen Cylinder, dessen Eingang (*aditus ad infundibulum*) vorn im 3. Ventrikel ist und der sich nach unten immer mehr verengt und endlich in einen rundlichen, dünnen, nicht hohlen Stiel übergeht, an welchem die

b) Schleimdrüse, der Hirnanhang, *glandula pituitaria s. hypophysis* anhängt. Diese rothbraune, gefässreiche längliche und querliegende Drüse hat die Gestalt einer breit gedrückten Kugel und liegt umgeben vom *sinus Ridleyi* in der Grube auf der *sella turcica*, rings von der *dura mater* so eingeschlossen, dass nur eine enge Oeffnung für die Spitze des Trichters bleibt. Sie besteht aus einem vordern und hintern Lappen, zwischen denen der Trichter eintritt.

α) Vorderer Lappen, ist bohnen- oder nierenförmig, grösser und härter als der hintere und besteht aussen aus röthlicher, innerlich aus weisser Substanz. In seinem Mittelpunkte ist ein Grübchen und von seinem vordern Rande führt ein Kanälchen zum Trichter.

β) Hinterer Lappen, ist kleiner und rundlich, besteht nur aus weicher, grauer Substanz und liegt in einer Vertiefung des vordern.

5) ***Chiasma nervorum opticorum*, Sehnerven-Vereinigung** oder **Kreuzigung**; es ist ein länglich-viereckiger Knoten, welcher vor der *glandula pituitaria* unter dem hintern Theile des vordern Hirnlappens liegt; sein hinterer Rand umfasst (in Verbindung mit den innern Rändern der in ihn eintretenden Sehstreifen, *tractus optici*), den in den Trichter sich verlängernden Boden der 3. Hirnhöhle von vorne und aussen; aus dem vorden Rande, welcher nach oben mit der grauen Endplatte (*lamina terminalis*, die von der vordern Commissur senkrecht zum *chiasma* herabsteigt) zusammenhängt, treten die Sehnerven hervor. Im *Chiasma* durchkreuzen sich (χ ähnlich) die innern Fasern der Sehnerven, während die äussern auf ihrer Seite fortlaufen.

a) Sehstreifen, *tractus optici*, sind die aus dem hintern Rande des *Chiasma* ins Innere des Gehirns zu den Sehhügeln laufenden Fortsetzungen der Sehnerven, welche nicht mehr als Nerven, sondern als Hirntheile zu betrachten sind, denn sie besitzen kein Neurilem mehr und geben die walzenartige Bildung des Nerven auf; sie werden allmälig breit und bandartig und sind vom *chiasma* aus mit dem Gehirne organisch verbunden. — Der Sehnervenstreifen ist ungefähr 1″ 3‴ lang, läuft anfangs an der äussern Seite des *tuber cinereum* nach hinten und aussen, dann an der vordern äussern Fläche des Hirnschenkels hin, schlingt sich um denselben herum und tritt bogenförmig nach innen und hinten, in gleicher Richtung mit dem Saume (*taenia*). Ist er an die hintere, untere Fläche des Sehhügels gekommen, so krümmt er sich nach innen und vorne und verliert sich mit seinen Fasern in dem Sehhügel, den Vierhügeln, in der grauen Schicht hinter den Hirnschenkeln und in der Decke des *cornu descendens* des Seitenventrikels.

6) ***Lamina cribrosa s. substantia perforata cerebri anterior*, Siebplatte**, wird ein weisses Markblatt genannt, welches vorn die Hirnschenkel umfasst und zu beiden Seiten in der *fossa Sylvii* verschwindet. Sie liegt vor dem *Chiasma* und wird durch einen queren Strang, *commissura cerebri anterior*, welcher als Anfang des *corpus callosum* angesehen werden kann, begränzt. Diese Platte ist wegen der vielen eintretenden Gefässchen mit zahlreichen Löchern versehen, siebähnlich,

und zeigt die 3 Wurzeln des *nerv. olfactorius* als weisse, nach vorn laufende Streifen.

III. Stellen, an welchen die Gehirnnerven zum Vorscheine kommen.

Alle 12 Gehirnnervenpaare kommen, das 11. Paar ausgenommen, an der Basis des Gehirns zum Vorscheine, von wo aus sie sich aber tiefer in das Gehirn hinein verfolgen lassen.

1. Paar, *nerv. olfactorius*, Geruchsnerv, zeigt sich an der untern Fläche des vordern Gehirnlappens mit 3 Wurzeln, welche an der *lamina cribrosa* anliegen und von denen sich die längste bis in die *fossa Sylvii* verfolgen lässt.
2. Paar, *nerv. opticus*, Sehnerv, tritt aus dem *chiasma nervorum opticorum* hervor, welches von den Sehstreifen (*tractus optici*) gebildet wird.
3. Paar, *nerv. oculomotorius*, Augenmuskelnerv, kommt aus der Spalte zwischen den beiden divergirenden Hirnschenkeln.
4. Paar, *nerv. trochlearis s. pathetieus*, Rollmuskelnerv, erscheint an der Seite der *pons Varolii*, zwischen dem hintern Theile der Schenkel des grossen Gehirns und dem vordern der *crura cerebelli*.
5. Paar, *nerv. trigeminus s. divisus*, dreigetheilter Nerv, kommt neben dem vorigen an der Seite der Brücke zum Vorscheine.
6. Paar, *nerv. abducens*, äusserer Augenmuskelnerv, tritt zwischen dem vordern Rande des *corpus olivare*, *pyramidale* und dem hintern Rande der Brücke hervor.
7 u. 8. Paar, *nerv. facialis* und *acustieus*, Antlitz- und Gehörnerv, erscheinen an der Seite des hintern Randes der Brücke.
9 u. 10. Paar, *nerv. glossopharyngeus* u. *vagus*, Zungenschlundkopf- und umherschweifender Nerv, treten an dem verlängerten Marke aus der Spalte zwischen dem *corpus olivare* und *restiforme*.
11. Paar, *nerv. accessorius Willisii*, Beinerv, entspringt an der Seite des Rückenmarks zwischen den vordern und hintern Rückenmarksnerven, in der Gegend des 4., 5. oder 6. Halswirbels.
12. Paar, *nerv. hypoglossus*, Zungenfleischnerv, kommt am verlängerten Marke mit mehrern Wurzeln aus der Spalte zwischen *corpus olivare* und *pyramidale* hervor.

IV. Theile im Mittelpunkte des grossen Gehirns, zwischen beiden Hemisphären.

Diese Theile, welche in der Mittellinie des grossen Gehirns liegen, verbinden die beiden Hemisphären desselben mit einander, und sind unpaarig. Es sind: das *corpus callosum*, welches sich in der Breite ausdehnt und das Rechte und Linke in Verbindung setzt; das *septum pellucidum*, die Scheidewand, welche vorwaltende Tiefe zeigt, Oberes und Unteres verknüpfend; der *fornix*, welcher sich in die Länge erstreckt und Vorderes und Hinteres verbindet. Am besten sind diese 3 Theile bei einem Längendurchschnitte zu sehen, wo man sie in der angeführten Ordnung über einander liegend findet. Das *corpus callosum*, als oberster dieser Theile, ist von oben, wenn man beide Hemisphären aus einander dehnt, in der Tiefe des Längeneinschnittes zu bemerken; der *fornix*, welcher zu unterst liegt, könnte von unten nur nach Durchschnei-

dung der auf der Basis in der Mitte zwischen beiden Hemisphären liegenden Theile, der *corpora mammillaria*, des *tuber cinereum* (mit dem Trichter) und des *chiasma*, sichtbar gemacht werden. Zur Seite dieser 3 Theile liegt in jeder Hemisphäre ein Seitenventrikel, so dass das *septum* und der *fornix* die Scheidewand zwischen beiden bilden; unter ihnen in der Mittellinie (also zunächst unter dem *fornix*) findet sich der 3. Ventrikel.

1) ***Corpus callosum, trabs cerebri, commissura magna,*** **der Balken, die Hirnschwiele**; es ist ein dicker, weisser, markiger, aus Querfasern (welche der Länge nach an einander geschichtete Blätter bilden) bestehender Strang, welcher auf dem Boden der zwischen beiden Hemisphären befindlichen Längenspalte, unter dem untern Rande der *falx cerebri*, ziemlich in gleicher Höhe mit den *arcus supercilliares* liegt und aus der Mitte der einen Hemisphäre in die andere herübergeht. Er ist von verschiedener Länge (2″ 3‴—3″ 6‴); sein hinterer Theil, welcher in ein freies, dickes, wulstiges Ende ausläuft, liegt etwas niedriger, als der vordere, welcher sich in ein Knie umbeugt. Man theilt den Balken in den Körper, den Wulst und das Knie.

a) Körper ist der obere bei Auseinanderbeugung der Hemisphären sichtbar werdende Theil, welcher ungefähr 1″ 3‴ breit, hinten breiter als vorn und von einer Seite zur andern etwas ausgehöhlt ist. Auf seiner obern (peripherischen) Fläche läuft eine Längenfurche, die Naht, *raphe, chorda longitudinalis Lancisii*, von welcher nach beiden Seiten hin Querstreifen, *striae transversales Willisii* in die Hemisphären eintreten; an der untern (centralen) Fläche hängt das *septum pellucidum* an.

b) Balkenknie (*genu corporis callosi*) ist die vordere Umrollung des Balkens nach unten, welche oberhalb des vordern Theiles des Keilbeinkörpers liegt und in die vor den Sehnerven liegende graue Substanz (eine Fortsetzung des *tuber cinereum*) übergeht, so dass der Zwischenraum zwischen den beiden Hemisphären nach vorn zu geschlossen wird.

c) Balkenwulst (*splenium*), wird das hintere, dickere, freie Ende des Balkens genannt, welches durch Umknickung desselben entstanden ist. Er hängt über dem Schlitze zwischen dem grossen und kleinen Gehirne, hinter den Sehhügeln, vor dem hintern Gehirnlappen und liegt locker auf der Zirbeldrüse und den Vierhügeln auf, so dass zwischen ihnen ein Quersehlitz bleibt, durch welchen man von hinten und aussen (durch Entfernung des kleinen vom grossen Gehirne) in die 3. Hirnhöhle gelangen kann. Die untere Fläche dieses Wulstes legt sich dicht auf die aus einander weichenden hintern Schenkel des *fornix*; so dass sie hier als ein aus Querfasern bestehendes Dreieck, dessen Spitze nach vorn sieht, erscheint, welches die Leyer (*lyra s. psalterium*) heisst.

2) ***Septum pellucidum s. lucidum,*** **durchsichtige Scheidewand**, ist eine senkrechte, in der Mittellinie, zwischen dem darüber und davor liegenden Balken und dem darunter und dahinter liegenden *fornix* wie in einem Rahmen ausgespannte Haut, welche den vordern Raum (*cornu anterius*) beider Seitenventrikel von einander scheidet. Ihr vorderer Theil ist am höchsten, nach hinten wird sie immer niedriger und endigt endlich in der Gegend, wo der Balken auf den Schenkeln des *fornix* aufliegt, in eine Spitze. Sie besteht aus 2 dünnen, grauen, mit markigen Fasern durchzogenen Blättern, welche nicht mit einander ver-

wachsen sind, sondern einen Raum zwischen sich lassen, den *ventriculus septi pellucidi*.

3) ***Fornix***, das Gewölbe, der Bogen, ist eine markige, aus Längenfasern bestehende Binde, welche vorn und hinten umgerollt ist, so dass sie die Sehhügel umkreisst und sich beide Enden einander nähern. Er läuft am untern Rande des *septum*, in der Richtung des Balkens von vorn nach hinten, und indem er sich zwischen den obern Theil beider Sehhügel, an welche er durch die *pia mater* angeheftet wird, hineinlegt, bildet er das Dach des zwischen den Sehhügeln, unter ihm in der Mittellinie liegenden 3. Ventrikels. Nur vorn legt er sich nicht dicht auf die Sehhügel auf, so dass ein Spalt (zwischen *fornix* und *thalamis*) entsteht, das *foramen Monroi*, welches beide Seitenventrikel und den 3. mit einander verbindet. Man kann am *fornix* die Wurzeln, Säulen, den Körper und die Schenkel unterscheiden.

a) Die Wurzeln sind in jeder Hemisphäre eine absteigende und aufsteigende; die erstere bekommt ihre Fasern aus dem *corpus striatum* und dem innern Theile des *thalamus nerv. optic.*, läuft unterhalb des Sehhügels im untern Theile der Seitenwand und im Boden der 3. Hirnhöhle nach innen und vorn herab, — tritt in das *corpus mammillare* ihrer Seite und geht aus diesem dann nach oben als aufsteigende Wurzel in der grauen Substanz am Boden der 3. Höhle, am vordern Ende des Sehhügels und vor der absteigenden Wurzel in die Höhe, neben dem Trichter und vor dem *Chiasma* vorbei.

b) Die Säulen (*columnae fornicis*) sind die Forsetzungen der aufsteigenden Wurzeln, welche nun aus dem Boden des 3. Ventrikels, zwischen *corpus striatum* und *thalamus* hervortreten, sich bogenförmig (erst nach oben und vorne, dann nach hinten und oben) hinter der vordern Commissur, mit deren hinterm obern Rande sie zusammenhängen, erheben und indem sie sich einander nähern, zum Körper zusammen treten. Sie bilden die Seitentheile der vordern Wand des 3. Ventrikels und sind mit ihrer vordern und obern gewölbten Seite an das *septum* geheftet.

c) Der Körper ist die nun in der Mittellinie zwischen den Sehhügeln, über dem 3. Ventrikel liegende Fortsetzung der mit einander vereinigten Säulen; von dreiseitig prismatischer Form. Seine obere wagerechte Fläche sieht gegen die Scheidewand und ist hinten mit dem Balken vereinigt; sie wird durch 2 äussere, scharfe Seitenränder begränzt, von denen auf jeder Seite einer hinter dem Sehhügel herabgeht und am Ammonshorne als Saum, *taenia s. fimbria*, erscheint.

d) Die Schenkel. Unter dem hintern Theile des Balkens weichen die beiden Hälften des *fornix* in 2 Schenkel aus einander, welche sich nach aussen, hinten und unten, hinter den Sehhügeln herabschlagen und breiter und bandartig werdend, in die Ammonshörner eingehen. Zwischen ihnen bildet der hintere Theil des Balkens jenes Dreieck (s. Balken *e*.), welches die Leyer, *psalterium*, genannt wird.

V. Hirnhöhlen, nebst den in ihnen befindlichen Theilen.

Im Innern des Gehirns befinden sich 4 Höhlen, *ventriculi*, deren Wände die centrale Oberfläche desselben bilden. Sie sind von besondern Organen begränzt, welche wie erhabene Arbeit in sie hereinragen, und hängen ununterbrochen unter einander zusammen, so dass sie blos die verschiedenen Abtheilungen einer einzigen, vom Rückenmarke aus durch das ganze Gehirn sich erstreckenden Höhlung darstellen. Nach aussen stehen sie durch die

Querspalte zwischen grossem und kleinen Gehirne (3. Höhle) und zwischen dem letztern und der *medulla oblongata* (4. Höhle) offen. Da diese Höhlen gleichsam die Fortsetzung des Rückenmarkkanales sind, so werden sie auch wie dieser mit Wänden von grauer Substanz umgeben, welche von einer weissen, zarten, etwas zähen und ziemlich gefässreichen Membran (*epithelium*), d. i. eine durch die Lücken eindringende und mit einer dünnen Schicht Marksubstanz bekleidete Fortsetzung der *pia mater*, überzogen sind. Die im Epithelium befindlichen Gefässe hauchen während des Lebens einen feuchten Dunst aus, der sich nach dem Tode zu einem tropfbaren, gelblichen, nur sehr wenig Eiweissstoff enthaltenden Serum condensirt.

Von den 4 Ventrikeln liegen die beiden obern (*ventriculi laterales*) zur Seite der Mittellinie, so dass sich in jeder Hemisphäre des grossen Gehirns eine befindet; zwischen diesen (durch das *foramen Monroi* mit ihnen verbunden), aber tiefer und in der Mittellinie, unterhalb des *fornix*, liegt zwischen beiden Hemisphären die 3. Höhle (*ventriculus tertius*), hinter welcher (mit ihr durch den *aquaeductus Sylvii* zusammenhängend) die 4. (*ventriculus quartus*) ihre Lage hat, die sich zwischen dem kleinen Gehirne, der Brücke und dem verlängerten Marke befindet.

1) Seitliche Hirnhöhlen, *ventriculi laterales s. tricornes.*

In jeder Hemisphäre des grossen Gehirns ist eine solche Höhle so befindlich, dass ihr Dach in gleicher Höhe mit dem Balken liegt und von dessen queren Fasern gebildet wird. An diesem Dache zeigt sich die Marksubstanz in ihrem grössten Umfange und dieser wird *centrum semiovale Vieussenii* genannt. Von einander werden die Seitenventrikel durch das *septum pellucidum* und den *fornix* getrennt, welche Theile also die innere Wand dieser Höhle bilden; nach aussen begränzt sie der Winkel, in welchen die Fasern des Balkens mit denen des Sehhügels und *corpus striatum* zusammentreffen; nach vorn und hinten geht sie in gekrümmte Fortsetzungen oder Hörner (*cornua*) aus; auf ihrem Grunde liegt das *corpus striatum* und der *thalamus nervorum opticorum*. Es ist sonach der Seitenventrikel die Lücke, welche sich auf jeder Seite über dem Seh- und Streifenhügel und unter den Balkenfasern befindet und welche durch ihre Verlängerungen (Hörner) die Form eines $\mathcal{L}$ bekommt. Er ist 1—2‴ hoch, vorn 6—8‴ und hinten 1″ breit, seine Lage ist 1″—1″ 6‴ unter der obern Fläche des Gehirns, und die von ihr nach aussen liegende Hirnmasse hat eine Breite von 1″ 4‴—2″. Unter seiner innern Wand (*fornix*) befindet sich vorn eine Spalte, *foramen Monroi*, welche sowohl hinüber zum andern Seitenventrikel, als auch abwärts zum 3. Ventrikel führt und dadurch entsteht, dass sich der *fornix* hier nicht ganz auf die Sehhügel auflegt (s. *fornix*). Die Verlängerungen, welche die eigentliche, mittlere Höhle des Seitenventrikels (*cella lateralis*) nach vorn und hinten macht, werden das vordere, hintere und absteigende Horn benannt.

a) **Vorderes Horn**, *cornu anterius*, ist die nach vorn, aussen und und unten bis in die vordern Gehirnlappen gehende Fortsetzung der

Seitenkammer, dessen Decke, vordere Wand und ein Theil des Bodens vom vordersten Theile des *corpus callosum* gebildet wird; im äussern Theile des Bodens liegt das kolbige Ende des *corpus striatum*.

b) **Hinteres Horn**, *cornu posterius*, liegt dem vordern gerade entgegengesetzt und bildet einen nach hinten gegen den hintern Gehirnlappen sich erstreckenden, nach aussen gewölbten, nach innen gehöhlten Bogen, der vorn mit dem *cornu descendens* zusammenhängt. Es endigt in einem scharfbegränzten Winkel, auf dessen Boden der *pes hippocampi minor* liegt.

c) **Absteigendes oder unteres Horn**, *cornu descendens s. inferius*, ist das längste dieser 3 Hörner und geht vom *cornu posterius* aus bogenförmig erst nach hinten und unten, dann nach vorne, unten und aussen, hierauf nach vorne und aussen, endlich nach vorne und innen. Es erstreckt sich hinter dem *thalamus* in einem Bogen abwärts, wird immer geräumiger und endigt blind im mittlern Gehirnlappen; es wird fast ganz vom *pes hippocampi major* ausgefüllt und nimmt den *plexus choroideus lateralis* auf.

a) *Corpus striatum s. ganglion cerebri anterius*, Streifenhügel, gestreifter Körper, ein flach gewölbter, nach vorn kolbiger, hinterwärts in einen spitzigen Schwanz auslaufender Hügel, welcher vor dem Sehhügel auf dem Boden des vordern Theiles und vordern Hornes des Seitenventrikels liegt. Wegen seiner abwechselnden Lagen dunkelgrauer, hellgrauer und weisser Substanz hat er ein gestreiftes Ansehen in seinem Innern und daher seinen Namen bekommen.

β) *Thalamus nervi optici s. ganglion cerebri posterius*, Sehhügel, eine convexe Erhabenheit, welche den innern und hintern Theil des Bodens des Seitenventrikels bildet und dicht hinter dem *corpus striatum* (nur durch die *stria cornea* noch getrennt), doch etwas tiefer als dieses liegt. Dieser Hügel ist vorn schmäler, hinten breiter und flacht sich von aussen und oben nach innen gegen die Scheidewand hin ab, an welcher er nicht endet, sondern neben dieser (*fornix*) weiter herabgeht und noch die Seitenwand des 3. Ventrikels bildet. Die Sehhügel beider Seiten convergiren nach vorne und haben hier die vordere Commissur und die Säulen des *fornix* zwischen sich, hinten, wo die *glandula pinealis* und *corpora quadrigemina* zwischen ihnen liegen, stehen sie weiter von einander ab. Ihre obern, in die Seitenventrikel ragenden Theile sind durch die Scheidewand (*fornix* und *septum pellucidum*) von einander getrennt, die untern dagegen sehen einander an und lassen zwischen sich eine Spalte, den 3. Ventrikel, über welche die *commissura mollis* hinweggeht. Ein jeder *thalamus* sitzt nach unten wie ein Knopf auf dem Schenkel des grossen Gehirns, so dass dieser wie ein Stiel des Sehhügels (wesshalb er auch *pedunculus* heisst) erscheint. Der hintere kolbige Theil des *thalamus*, welcher mit den Vierhügeln verbunden ist, schickt aus seiner innern Fläche einen Schenkel zur *glandula pinealis* und schlägt sich dann nach hinten herab, um in den *tractus opticus* (s. S. 517) überzugehen. Hier treten ein Paar Höcker, der innere und äussere Kniehöcker, *corpus geniculatum internum* und *externum* hervor, von denen der innere mehr den Vierhügeln angehört, der äussere sich aber nur am *thalamus* befindet. Durch den Sehhügel laufen Fasern der *corpora quadrigemina* und aus dem obern Theile des Hirnschenkels, und senken sich entweder an der äussern Wand des *thalamus* sogleich in die Hemisphäre ein oder begeben sich vorher durch das *corpus striatum*. Im Innern zeigen

sich graue und markige Streifen, wie im Streifenhügel, nur ist der *thalamus* feinstreifiger und reicher an Marksubstanz.

γ) *Stria cornea s. centrum semicirculare Vieussenii*, Hornstreif; ein schmaler, erhabener bandartiger, weisser Streif, welcher der obere Rand eines von der obern Fläche des Hirnschenkels in den Seitenventrikel hereinragenden Markblattes (*lamina cornea*, Hornblatt) ist. Dieser Streif erstreckt sich in der Rinne zwischen *thalamus* und *corpus striatum* schräg von hinten und aussen nach vorn und innen gegen das *foramen Monroi* herab. Er beugt sich mit seinem obern Rande nach innen gegen den Sehhügel zu und hängt mit diesem durch das Epithelium zusammen; auf ihm liegt der *plexus choroideus lateralis*.

δ) *Pes hippocampi major s. cornu ammonis*, grosser Seepferdfuss, Ammonshorn, tritt als ein erhabener, cylindrischer Wulst am Boden des *cornu descendens* des Seitenventrikels hervor und ist der freie wulstige Rand der sich hier endigenden Windungen des hintern Gehirnlappens. Dieser *pes* nimmt seinen Anfang unter dem Wulste des Balkens, an dem er durch das Epithelium dicht angeheftet ist, steigt hinter den Sehhügeln in einem Bogen von innen und hinten nach aussen und vorne im absteigenden Horne herab und hört in der Gegend der *fossa Sylvii* mit einem kolbigen 2—3 mal eingeschnittenen Ende (*digitationes*) auf. Seinen innern Rand bildet die scharfe Kante (*taenia s. fimbria*) des Sehenkels des *fornix* und an dieser hängt der *plexus choroideus lateralis* an. Bisweilen verläuft neben dem äussern Rande hinten und oben noch eine 2. Erhabenheit, die *eminentia collateralis*.

ε) *Pes hippocampi minor s. calcar avis*, kleiner Seepferdfuss, Vogelklaue, ist eine dem Ammonshorne ähnliche Bildung und tritt als rundlicher Wulst, welcher durch 2 sanfte Einschnitte in 3 fingerförmige Erhabenheiten (*digitationes*) getheilt ist, an der innern Seitenwand des hintern Hornes des Seitenventrikels hervor; in ihm endigen sich Fasern des *fornix* und *corpus callosum*.

ζ) *Plexus choroideus lateralis*, Adernetz oder Gefässgeflecht des Seitenventrikels, ist eine vielfache Zusammenfaltung der *pia mater*, welche mit zahlreichen, geschlängelten Gefässchen durchzogen ist und sich aus dem absteigenden Horne des Seitenventrikels hogenförmig um die Sehhügel herauf erstreckt, um auf der *stria cornea*, den *thalamus* und das *corpus striatum* zum Theil bedeckend, nach dem *foramen Monroi* zu laufen, in welchem sich die *plexus* beider Seiten zum *plex. choroid. tertius* vereinigen. In diesem Verlaufe ist das Adernetz an die *taenia* und den *thalamus* angeheftet und muss bei Eröffnung des Seitenventrikels vorher gelöst werden, bevor die einzelnen Theile deutlich erscheinen.

2) Dritte Hirnhöhle, *ventriculus tertius*.

Dieser Ventrikel stellt einen engen, in der Mittellinie zwischen beiden Hemisphären des grossen Gehirns befindlichen (also nur einmal vorhandenen) Spalt dar, der sich zwischen den einander ansehenden innern Flächen der untern Theile der Sehhügel bildet. Das Dach dieser Höhle ist die untere Fläche des *fornix*, welcher sich zwischen beide *thalami* hineinlegt und zum grössten Theile an diesen festhängt; nur vorn berührt er dieselben nicht und lässt so seine Spalte zwischen sich und den Sehhügeln, welche von der 3. Hirnhöhle aus nach beiden Seitenventrikeln führt, *foramen Monroi*; unter diesem Dache zieht sich der *plexus choroideus tertius* hin.

Der Boden des 3. Ventrikels, auf welchem sich der *aditus ad infundibulum* zeigt, wird vom *tuber cinereum* gebildet; die vordere Wand schliessen oben die Säulen des *fornix*, dann die *commissura anterior* und unten die graue Endplatte; die hintere Wand, welche mit dem *aditus ad aquaeductum Sylvii* versehen ist, bildet die *commissura posterior* und der Vierhügelkörper (auch die Stränge, welche auf dem Boden der Wasserleitung und des 3. Ventrikels hinlaufen). Dieser Ventrikel ist hinten, wo der, zwischen den Schenkeln des *fornix* herabsehende Theil der Balkenwulst (*psalterium*) sein Dach ausmacht, breiter, weil hier die Sehhügel weiter von einander abstehen und wird nach vorne schmäler; doch breitet er sich vorn wieder bis auf ungefähr 3‴ hinter den Säulen des *fornix* aus. In seiner Mitte wird er durch die *commissura mollis* in einen untern und einen obern Theil geschieden.

Zur Ansicht dieser Höhle gelangt man am besten, wenn man nach vorhergegangener Abtragung beider Hemisphären bis zur Höhe des *corpus callosum*, die Seitenventrikel öffnet und dann vom *foramen Monroi* aus alle über dem Messer gelegenen Theile (*fornix, septum pellucidum* und *corpus callosum*) trennt. Beugt man nun diese getrennten Theile zurück, so hebt man das Dach des 3. Ventrikels ab und dieses zeigt die Theilung des *fornix* in seine beiden Schenkel, zwischen denen sich das *psalterium* befindet. Ausser dem geöffneten Ventrikel lassen sich dann hinter demselben auch noch die *corpora quadrigemina* und *glandula pinealis* bemerken.

a) *Commissura anterior*, vordere Commissur, ist ein runder, etwas platter, rabenkielstarker, markiger Strang, welcher quer aus einer Hemisphäre (*corp. striatum*) in die andere herüber geht und mit seiner hintern Fläche frei in den 3. Ventrikel hineinsieht, so dass er, indem er dicht vor den Säulen des *fornix* vorüberläuft, einen Theil der vordern Wand desselben ausmacht. Diese Commissur liegt in gleicher Höhe mit der Zirbeldrüse, unter dem vordern Rande des Sehhügels, über dem *chiasma* und vor dem *aditus ad infundibulum*. In ihr halten die striekförmig gedrehten Längenfasern wie in einem Nerven zusammen und strahlen in einem Bogen nach dem *corpus striatum* und hinterwärts in den vordern Theil des hintern Lappens.

b) *Lamina terminalis*, graue Endplatte, ist eine graue Platte, welche von der vordern Commissur vor den Säulen des *fornix* zum *chiasma* senkrecht herabhängt und hier in das *tuber cinereum* übergeht.

c) *Commissura mollis*, weiche Commissur, eine dünne, graue, schmale, in der Mitte etwas dickere Platte, welche sich brückenartig von einem Sehhügel zum andern durch die 3. Hirnhöhle herüber erstreckt und denselben in einen obern höhern und einen untern niedrigern Theil scheidet, ausgenommen vorn und hinten, wohin sie nicht reicht. Sie liegt weiter nach vorne als nach hinten, über dem hintern Theile des Trichters und dem vordern Theile der *corpora mammillaria*.

d) *Commissura posterior*, hintere Commissur, ein runder, querer Markstrang, welcher dicht vor den Vierhügeln aus einem Sehhügel in den andern herübertritt. Auf seinem obern Rande sitzt die Zirbel mit dem untern Theile ihres vordern Endes auf.

e) *Aditus ad infundibulum s. vulva;* in den Eingang zum Trichter, welcher im vordern, tiefsten Theile des 3. Ventrikels liegt, senkt sich der Boden desselben, unterhalb des *foramen Monroi*, nach unten herab (s. Trichter).

f) *Aditus ad aquaeductum Sylvii s. anus*, Eingang zur Wasserleitung, ist eine Oeffnung, welche sich an der hintern Wand des 3. Ven-

trikels, dicht unter der hintern Commissur befindet und in einen Kanal (*aquaeductus Sylvii*) führt, welcher aus der 3. in die 4. Hirnhöhle leitet.

Aquaeductus Sylvii, die Wasserleitung, ist ein dreiseitiger Kanal von ungefähr $\frac{3}{4}$‴ Breite, 1‴ Höhe und 6‴ Länge, welcher sich in der Länge der Vierhügel, unter dem innern Theile derselben und über den Hirnschenkeln und der *lamina cinerea*, schräg von oben und vorn (vom 3. Ventrikel aus) und etwas gekrümmt nach unten und hinten zum 4. Ventrikel erstreckt.

g) *Plexus choroideus tertius*, Adernetz des 3. Ventrikels, ist das, durch die im *foramen Monroi* geschehene Vereinigung der *plexus choroidei laterales* entstandene Gefässgeflecht, welches zwischen den vordern Enden der Sehhügel, dicht unter dem Dache des 3. Ventrikels liegt und sich über die Zirbel und Vierhügel hinweg zur Gefässhaut des kleinen Gehirns erstreckt.

3) *Corpora quadrigemina*, Vierhügel und *glándula pinealis*, Zirbeldrüse.

Dicht hinter dem 3. Ventrikel gegen den vordern Rand des kleinen Gehirns hin, bemerkt man zwischen dem hintern Theile der Sehhügel die *corpora quadrigemina* und auf diesen die Zirbeldrüse. Beide Theile werden von der Leyer, der zwischen beiden Schenkeln des *fornix* hindurchsehenden untern Fläche des Balkenwulstes, bedeckt.

a) *Corpora quadrigemina s. bigemina s. pons Sylvii*, die Vierhügel; gehören zu den Verbindungstheilen des Gehirns und bilden eine Erhabenheit, deren obere, freie Fläche durch eine kreuzförmige Vertiefung in 4, paarweisse gelegene, weisse Hügelchen getheilt ist, von welchen das vordere grössere Paar (*nates*) auf der *commissura posterior* ruht und die Zirbeldrüse in die auf ihrer obern Fläche befindliche Vertiefung aufnimmt; das hintere Paar (*testes*) hängt durch Schenkel (*crura cerebelli ad corpora quadrigemina*) mit dem kleinen Gehirne zusammen. Dieser Vierhügelkörper liegt nach oben und hinten gerichtet und auf der hintern und obern Fläche des Hirnschenkels (mit welchem er verschmilzt und den *aquaeductus* bildet) auf und stösst an den vordern halbmondförmigen Ausschnitt des kleinen Gehirns. Auf ihm ruht der Balkenwulst, doch so, dass zwischen ihnen eine Querspalte bleibt, in welcher der *plexus choroideus tertius* liegt und die *vena magna Galeni* zu dem im *tentorium cerebelli* befindlichen *sinus quartus* gelangt. Zu beiden Seiten gehen die *corpora quadrigemina* in die Sehhügel über und zeigen hier erhabene Streifen; zwischen diesen befindet sich an der Furche, welche die Vierhügel von den Hirnschenkeln trennt, ein kleiner, ovaler, grauer Höcker, der innere Kniehöcker, *corpus genieulatum internum* (s. Sehhügel), von dem Fasern zum Sehnerven laufen. Durch die Vierhügel treten Fasern der Hülsenstränge (s. *medulla oblongata*) und der *corpora pyramidalia* ein, welche zum Theil schon durch die Brücke und die Hirnschenkel liefen.

Crura cerebelli ad corpora quadrigemina, sind 2 platte Binden, welche von dem hintern Paare der Vierhügel, aus einander weichend, in die beiden Hälften des kleinen Gehirns eintreten und, indem sie den *corporibus restiformibus* entgegen laufen, zur Bildung des 4. Ventrikels beitragen. Sie sind die obern und kleinsten Schenkel des kleinen Gehirns und werden unter ein-

ander durch die vordere Hirnklappe (s. kleines Gehirn) vereinigt, in welcher sich da, wo sie sich an die Vierhügel ansetzt, in der Mittelinie ein dickerer Strang, *frenulum*, das Klappenbändchen, befindet.

b) *Glandula pinealis s. conarium*, die Zirbel oder Zirbeldrüse, ist ein länglichrundes oder kugliges, herzförmiges, nach hinten zugespitztes, weiches Klümpchen von der Grösse einer Erbse, 3 — 5‴ lang, 2 — 3‴ breit, gegen 2‴ dick und von fester röthlichbrauner Substanz. Ihre untere Fläche ist platt und erstreckt sich über der Grube zwischen der hintern Commissur und den vordern Vierhügeln und dann in dem Einschnitte zwischen den letztern nach hinten und etwas schräge nach oben; die obere Fläche ist mehr gewölbt und liegt unter dem Balkenwulste (*psalterium*) und dem vordern Rande des *tentorium*; das hintere zugespitzte Ende liegt in der Gegend der höchsten Anschwellung der vordern Vierhügel. Die ganze Zirbel ist mit der *pia mater*, mit der Fortsetzung des *plexus choroideus tertius* und den an ihren Seiten verlaufenden grossen Gehirnvenen durch zellgewebige Fäden vielfach verbunden und von ihnen eingehüllt. Sie hängt an 2 von den Sehhügeln entspringenden Schenkeln und hat bisweilen eine nach oben in spitzigem Winkel geschlossene, nach unten gegen den 3. Ventrikel hin offene Höhle in ihrem Innern. In dieser Zirbeldrüse befinden sich, besonders da, wo sie sich mit ihren Schenkeln verbindet, oder in ihrer Substanz selbst, rundliche, weingelbliche, durchscheinende, unregelmässige, sandige Körnchen, der Hirnsand, *acervulus*, welche in Streifen oder Häufchen beisammen, oder zerstreut herumliegen. Dieser Sand verhält sich bei der chemischen Untersuchung wie Knochensubstanz und lässt sich in phosphorsauren Kalk und Eiweissstoff oder Gallerte zerlegen.

Crura glandulae pinealis s. pedunculi conarii, Zirbelstiele oder Schenkel der Zirbeldrüse, sind 2 dünne Markstreifen, welche, auf jeder Seite einer, an der innern platten Oberfläche des hintern Theiles des Sehhügels hervorkommen und, indem sie einander entgegenlaufen, in der Mittellinie zum vordern Theile der Zirbel zusammentreten. Sie lassen sich schon an den Seitenwänden des Trichters entdecken, treten von diesen am untern vordern Theile des 3. Ventrikels hervor, laufen am innern Rande der vordern Fläche der Sehhügel herauf, an den absteigenden Wurzeln des *fornix* und an der äussern und hintern Seite der Säulen desselben hin und beugen sich zwischen den hintern Enden der Sehhügel herauf.

4) Vierte Hirnhöhle, Höhle des kleinen Gehirns, *ventriculus quartus*.

Der 4. Ventrikel stellt eine rautenförmige Höhle zwischen der obern Fläche der Brücke und des verlängerten Markes, der untern des kleinen Gehirns und zwischen den Schenkeln desselben dar, zu welcher man von vorne und oben, aus dem 3. Ventrikel durch den *aquaeductus Sylvii*, von unten und hinten durch den zwischen *medulla oblongata* und kleinem Gehirne befindlichen Schlitz, welcher von der eindringenden *pia mater* geschlossen wird, gelangen kann. Am deutlichsten lässt sich diese Höhle übersehen, wenn das kleine Gehirn in seiner Mitte senkrecht durchschnitten wird.

Der Grund oder die untere und vordere Wand (Rautengrube, *fossa rhomboidalis*) ist die hintere concave Fläche der *pons Varolii* und der *medulla oblongata*, welche letztere durch das Auseinanderweichen der *corpora restiformia* wie auseinander gerollt und der 4. Ventrikel überhaupt als eine offene, durch das Aufthun des Rückenmarkkanals entstandene Grube erscheint. Diese senkrecht aufsteigende, doch etwas nach vorn gelehnte und ausgehöhlte Wand, in deren Mitte sich der Länge nach die Fortsetzung der hintern Rückenmarksspalte befindet, fängt 3—4‴ unterhalb der Brücke an und ist von der Spitze der Schreibfeder bis zur Wasserleitung 13‴—14‴ lang. Durch ihre nach hinten hervorragenden Seitenränder, welche unten durch die *corpora restiformia*, oben durch die *crura cerebelli ad corpora quadrigemina* gebildet werden, wird ihre Gestalt bestimmt. Indem nämlich die *corpora restiformia* nach oben aus einander und in einem kleinen Bogen, dessen Wölbung nach innen gekehrt ist, nach aussen laufen, bildet die untere Hälfte der Rautengrube ein Dreieck (die Schreibfeder, *calamus scriptorius*), dessen Spitze an ihrem untern Anfange und dessen Basis in ihrer grössten Breite ist. Von der Basis dieses untern Dreiecks aus verengt sich die Grube nach oben zwischen den *cruribus cerebelli ad corpora quadrigemina* wieder und es bildet die obere Hälfte ein mit der Spitze nach oben gerichtetes Dreieck. So erhält diese Grube die Form eines Rhombus, dessen oberer Winkel quer abgeschnitten ist und die Oeffnung des *aquaeductus Sylvii* zeigt; der untere Winkel ist spitz und erhält durch die fortgesetzte hintere Rückenmarksspalte das Ansehen des Schnabels einer Schreibfeder (*calamus scriptorius*); zwischen den beiden seitlichen stumpfen Winkeln, welche da liegen, wo die 3 Schenkel des kleinen Gehirns zusammenstossen und sich gegen dasselbe umschlagen, hat die Grube ihre grösste Breite (10‴).

Das Dach oder die hintere und obere Wand des 4. Ventrikels wird von Theilen an der untern Fläche des kleinen Gehirns gebildet und besitzt ein verschlossenes, in der Mitte des kleinen Gehirns eindringendes spitziges Ende, den Giebel (*fastigium*) des 4. Ventrikels, dessen oberer Theil die Klappen, der untere das Knötchen und die Seitentheile die Nester sind. Aufwärts vom Giebel liegt am Dache die *valvula cerebelli anterior*, ein dünnes Markblättchen, welches zwischen den obern Schenkeln (*ad corpora quadrigemina*) des kleinen Gehirns ausgespannt und an die Vierhügel befestigt ist; auf ihr ruht der Centrallappen des kleinen Gehirns. Der untere Theil des Ventrikels wird von der *valvula cerebelli posterior* bedeckt, d. i. eine dünne Markplatte, welche an die *crura cerebelli ad pontem*, aussen an die Flocken, innen an das Knötchen angeheftet ist, mit ihrem freien halbmondförmigen Rande nach hinten und innen sieht und so an den seitlichen Ecken des Ventrikels ein oberes und ein unteres blindes Fach bildet.

VI. Cerebellum, kleines Gehirn.

Das kleine Gehirn ist der hintere untere, zunächst über dem Rückenmarke liegende Theil des Gehirns, welcher von den hintern Strängen des verlängerten Markes ausgeht und sich von

dessen obern Theile gerade nach hinten erstreckt. Es liegt in der hintern, vom untern Theile des *os occipitis* und der hintern Fläche der *pars petrosa* gebildeten Schädelgrube, über und hinter der Brücke, unter dem hintern Lappen des grossen Gehirns, von welchem es durch das *tentorium* getrennt ist und hängt durch Schenkel mit dem grossen Gehirne, der Brücke und dem verlängerten Marke zusammen. In ihm herrscht die Dimension der Breite vor und seine Fasern legen sich demgemäss in Blätter an einander, welche im Ganzen einander parallel, hinter und unter oder vor und über einander verlaufen; seine Farbe ist an der Oberfläche ein bräunliches Blassroth.

Aeussere Form des Cerebellum.

Es ist ein dreiseitiger, vorn höher, nach hinten zu breiter und niedriger werdender Körper mit einer vordern ausgehöhlten, untern gewölbten und obern glatten Fläche, dessen Querdurchmesser der grösste ist und 3″ 9‴ bis über 4″ beträgt, während er in der Länge nur etwas über 2″ und in der Höhe 1″ 6‴ bis 2″ misst. Eine, das verlängerte Mark aufnehmende Längenvertiefung in der Mitte seiner untern Fläche, das Thal, *vallecula*, theilt das kleine Gehirn in 2 Hemisphären, zwischen denen der mit dem Thale versehene dünnere Mitteltheil, der Wurm, *vermis*, liegt. Durch eine tiefe horizontale Querfurche, *sulcus horizontalis Reilii*, welche sich um den ganzen Umfang des kleinen Gehirns herumzieht, zerfällt dieses in eine obere und eine untere Hälfte, der Wurm in einen obern und einen untern; in ihr endigen sich die Windungen beider Hälften und nach unten und innen treten aus ihr die *crura ad pontem* heraus. — Die vordere Fläche ist ausgehöhlt (halbmondförmiger Ausschnitt, *incisura semilunaris s. anterior*) und geht von unten und hinten allmälig breiter werdend schräg nach oben und vorn; ihr oberer Theil, welcher an die *corpora quadrigemina* stösst, gehört zum vordern Oberlappen und Oberwurm (enthält den Berg und das Centralläppchen); der untere umfasst die hintere Hälfte des verlängerten Markes und geht unmerklich in die untere Fläche über, er enthält das Knötchen, den Zapfen und die Mandeln. — Die untere Fläche ist knglig gewölbt und zeigt an jeder Hemisphäre concentrisch-bogenförmige, nach aussen und hinten gewölbte Schichten, welche von vorne und aussen nach hinten und innen in immer grössern Bogen verlaufen In der Mitte des hintern Randes, welcher diese Fläche mit der obern vereinigt, befindet sich ein hufeisen- oder beutelförmiger Ausschnitt, *incisura posterior*, zur Aufnahme der *falx cerebelli*. — Die obere Fläche ist platt, dachförmig, längs der Mittellinie erhaben, so dass sie in 2 nach aussen schräg herabsteigende Flächen zerfällt. Ueber sie spannt sich das Hirnzelt und trennt sie von den darauf ruhenden hintern Lappen des grossen Gehirns. Ihre vorderste, erhabenste Stelle in der Mittellinie wird der Berg genannt und von hier senkt sie sich nach hinten herab.

Schenkel des kleinen Gehirns.

Die Schenkel, *crura*, sind in Form von dicken Strängen parallel an einander gelegte Fasern, welche die Verbindung des kleinen Gehirns

mit den andern Hirntheilen (dem verlängerten Marke, der Brücke und dem grossen Gehirne) vermitteln. Es sind 3 Paare, in jeder Hälfte 3 Stück, welche ungefähr in der mittlern Höhe der vordern Fläche des kleinen Gehirns neben einander liegen und, da die beiden Hemisphären in der Mittellinie durch die vordere Klappe vereinigt werden, einen Halbkreis darstellen. Sie treten von vorne her in das kleine Gehirn ein und breiten sich nach hinten, so wie nach innen und aussen durch Strahlungen in demselben aus. Es sind:

a) *Crura cerebelli ad pontem s. media s. lateralia;* sie liegen am weitesten nach aussen in diesem Halbkreise, sind die stärksten und treten aus dem äussern Theile des kleinen Gehirns hervor, lenken sich dann nach innen und vereinigen durch ihre quer durch die Brücke laufenden Fasern beide Hemisphären desselben ringförmig mit einander.

b) *Crura cerebelli ad medullam oblongatam s. inferiora;* es sind die *corpora restiformia*, welche weiter nach innen als die vorigen Schenkel liegen und divergirend aus den hintern seitlichen Theilen des verlängerten Markes heraufsteigen, nach hinten sich umbeugen und als schmale, aber ziemlich dicke Bündel in das kleine Gehirn eintreten.

c) *Crura cerebelli ad corpora quadrigemina s. superiora*, liegen zu innerst und sind breiter, platter, aber dünner als die vorigen; sie treten aus dem innern Theile der Seitenhälften des kleinen Gehirns hervor und begeben sich convergirend zu den Vierhügeln. Sie sind durch die *valvula cerebelli anterior* mit einander vereinigt.

Die Marksubstanz der in jeder Hemisphäre vereinigten Schenkel ist durch die von aussen eindringenden, bald tiefern, bald oberflächlichern Einschnitte in viele Blättchen und Läppchen getheilt, welche an ihrer Oberfläche mit grauer Substanz umgeben sind, so dass man auf einem senkrechten, durch den Wurm geführten Durchschnitte diese Substanz baumartig, als *arbor vitae*, Lebensbaum, verbreitet sieht, der gewöhnlich 15 Zweige hat, welche an 2 grössere Aeste, an einen liegenden und einen stehenden Ast vertheilt sind. Der liegende Ast ist der Durchschnitt des untern Wurmes und der in diesem liegenden Theile (Pyramide, Zapfen, Knötchen), der stehende Ast bezeichnet den durchschnittenen obern Wurm mit seinem Centrallappen und Berge. — Da wo die 3 Schenkel des kleinen Gehirns mit einander verschmelzen, ungefähr in der Mitte der Hemisphäre, aber weiter nach vorn, oben und innen, als nach hinten, unten und aussen befindet sich das *corpus ciliare s. rhomboideum*, Ziekzack, gefranzter Körper, so dass über ihm der vordere Oberlappen, unter ihm der 2bäuchige Lappen und die Mandel liegt. Es ist ein plattrundlicher, zackiger, schräg gestellter Körper, welcher als eine aus grauer Substanz gebildete, zusammengefaltete Blase erscheint, die mit Marksubstanz gefüllt und von vielen Gefässen durchzogen ist.

Theile der Hemisphären und des Wurms.

Jede Hemisphäre ist durch die horizontale Querfurche, deren Boden die *crura ad pontem* bilden, in eine obere und untere Hälfte, der zwischen beiden liegende Wurm in einen Ober- und Unterwurm getheilt. Die an den Hemisphären liegenden Theile sind paarig, die am Wurme vorkommenden sind nur einmal vorhanden.

1) **Die obere Hälfte jeder Hemisphäre**, ist breiter, platter, ungetheilter als die untere; die Ränder der Blätter (Randwülste) bilden an ihr grössere, flachere, von einer Seite zur andern laufende Bogen; sie geht unmerklicher in den Wurm über. Sie wird durch einen tiefern Einschnitt in 2 Lappen, in einen vordern und einen hintern Lappen getheilt.

a) *Lobulus superior anterior s. quadrangularis*, vorderer oder vierseitiger Oberlappen. Er bildet den obern Theil der vordern Fläche und den vordern, grössern der obern Fläche; er ist am Wurme am längsten (1″ 2‴ bis 6‴) und nimmt nach aussen an Länge ab. Sein vorderer Theil, welcher dem Gipfel des Berges entspricht, hat ungefähr 8 Randwülste, der hintere, neben dem Abhange des Berges liegende, 9 — 12.

b) *Lobulus superior posterior*, hinterer Oberlappen, liegt hinter dem vorigen und umgiebt diesen bogenförmig; nach vorn und aussen hin ist er breit und hat bis 16 Randwülste, nach innen und hinten wird er schmal und hat nur bis 4 Randwülste. Er bildet noch zum Theile den hintern obern Theil der untern Fläche des kleinen Gehirns; unter ihm läuft die Horizontalspalte.

2) **Oberwurm**, *vermis cerebelli superior*, liegt zwischen den genannten Lappen, in der Mitte der obern Fläche des kleinen Gehirns und wird von vorn nach hinten in die folgenden Theile geschieden:

a) Der Centrallappen, *lobulus centralis*, ein aus wenigstens 8 Blättern gebildeter Lappen an der vordern ausgeschnittenen Fläche des kleinen Gehirns, welcher hinter und über der vordern Hirnklappe liegt und bis zum untern Rande der Vierhügel reicht, wo er mit freiem linsenförmigen Rande endet; er ist an der Mitte dicker, als an den Seiten.

b) Der Berg oder vordere Wurm, *mons cerebelli s. vermis anterior*, bildet den Rücken der obern Fläche des kleinen Gehirns, welche als Abdachung seitlich von ihm herabsteigt, während er sich selbst nach hinten zu herabsenkt. Er liegt zwischen den vordern Oberlappen und besteht aus 20 und mehr Randwülsten; sein vorderer über dem Centrallappen liegender Theil heisst der Gipfel (*culmen*) und bildet den höchsten Punkt des ganzen kleinen Gehirns, welcher sich hinter der Zirbel, unter und hinter der Balkenwulst befindet. Der hintere Theil bildet den Abhang des Berges (*declive*) und hat 12—16 Randwülste.

c) Wipfelblatt (*folium cacuminis*) oder einfache Quercommissur, liegt hinter dem Berge und ist ein einfaches, dünnes Blatt ohne Zweige, welches horizontal zwischen der obern und untern Hälfte liegt und die hintern Oberlappen unter einander vereinigt.

3) **Untere Hälften der Hemisphären.** Sie sind kugliger, gewölbter und zerfallen in mehrere Theile als die oberen; die Randwülste verlaufen in kleinern, gewölbtern Bogen; Wurm und Hemisphäre sind deutlicher von einander geschieden. Die hier befindlichen Theile liegen von hinten nach vorn in der folgenden Ordnung:

a) Hinterer Unterlappen, *lobulus posterior inferior s. semilunaris*, liegt unter dem hintern Oberlappen, nur durch die Horizontalfurche von ihm getrennt, erstreckt sich bogenförmig um die übrigen weiter nach vorn liegenden Lappen der untern Fläche und ist der grösste von ihnen. Zunächst umfasst er den zarten und zweihäuchigen Lappen; nach aussen ist er schmäler und wird nach innen immer dicker.

b) Zarter Lappen, *lobulus tener*, wird auch als unterster Theil des vorigen angesehen und ist ein dünner zwischen dem vorigen und folgenden liegender Lappen.

c) Zweibäuchiger Lappen, *lobulus biventer s. cuneiformis*, ist keilförmig, nach innen schmal, nach aussen breiter und durch einen Einschnitt in 2 Theile gespalten; sein innerer Seitenrand ist ausgehöhlt und nimmt die

d) Mandel, Marklappen, *tonsilla s. lobulus spiralis*, auf. Diese Mandel hat die Gestalt einer dreiseitigen mit Quereinschnitten versehenen Pyramide und hängt hinter dem *corp. restiforme* senkrecht, etwas nach hinten absteigend, zwischen diesem und dem *lobul. biventer* herab. Ihre obere wagerechte Fläche ist dreiseitig; der innere Theil derselben ist breit und ragt frei unter dem Segel (hintere Klappe) in eine Vertiefung herauf, welche das Schwalbennest (*nidus hirundininus*) heisst; der äussere Theil läuft schmal zu und liegt unter der Flocke. Hinten, wo die Mandel auf der *medulla oblongata* liegt, stösst sie mit der der andern Seite nahe zusammen.

e) Die Flocke, *flocculus*, ist ein weicher, zackiger, aus 5 Läppchen gebildeter Fortsatz zwischen der Mandel, der *medulla oblongata* und dem Brückenschenkel, welcher die vorderste Hervorragung der untern Hälfte des kleinen Gehirns bildet und vom hintern seitlichen Rande der Brücke zwischen dem *nerv. acusticus* und *vagus* herabhängt. Als Fortsetzung der Flocke kann

das Segel oder die hintere Hirnklappe oder hinteres Marksegel, *velum s. valvula cerebelli posterior*, angesehen werden, ein dünnes Markblättchen, welches die Verbindung zwischen Flocke und Knötchen vermittelt und unmittelbare Fortsetzung der Zwischentheile von Mandel und Zapfen ist. Diese Klappe ist unter dem Neste und über der obern Fläche der Mandel, zwischen Flocke, äusserm Rande des Nestes und Knötchen ausgespannt; ihr vorderer Rand ist frei und halbmondförmig ausgeschnitten; die obere Fläche ist frei, wölbt sich in die Höhlung des Nestes herauf und bildet mit diesem eine nach vorn offene, nach hinten ihren Boden habende Tasche; die untere Fläche ist ausgehöhlt und spannt sich über die obere Fläche der Mandeln herüber.

4) Unterwurm, *vermis cerebelli inferior*, ist gekrümmt und reicht vom hintern bis zum vordern Einschnitte des kleinen Gehirns. Er bildet das Thal, *vallecula*, in dem mehrere, durch ihre eigenthümliche Form sich auszeichnende Theile liegen und zwar von hinten nach vorn, zwischen den aufgeführten Lappen der untern Hälfte der Hemisphären, in der folgenden Ordnung.

a) Die Klappenwulst, *tuber valvulae*, ist der hintere Theil der Strahlung der vordern Hirnklappe, in welche sie ununterbrochen übergeht. Sie ist ein 3—4‴ hohes, aus 2—5 Randwülsten bestehendes Läppchen, welches im hintern Ausschnitte des kleinen Gehirns liegt, unter dem Wipfelblatte und über der Pyramide.

b) Die Wurmpyramide, *pyramis vermis*, ist der erhabene und breiteste, in der Mittellinie zwischen den zweibäuchigen Lappen, unter und hinter den Mandeln hervorragende Theil des Wurmes, welcher oben dünner ist und abwärts dicker wird. Ihre obere Fläche liegt unter der Klappenwulst, die freie Fläche ist nach hinten und unten gewölbt, die untere liegt auf dem Zapfen auf. Der in der Mittellinie liegende Theil der Pyramide ist am dicksten und ragt am weitesten hervor, von ihm verlaufen die Seitenflächen schräg nach aussen und vorn; die Spitze der Pyramide ragt nach oben und hinten, die Basis nach vorn und unten.

c) Der Zapfen, *uvula*, ist ein länglicher, an die Basis der Pyramide gränzender und zwischen den Mandeln hervorragender Lappen des Wurms, welcher in der Mittellinie am dicksten ist und in den vor ihm liegenden Längeneinschnitt der Rautengrube hereinragt.

d) Das Knötchen, *nodulus Malacarne*, bildet das in eine Spitze auslaufende vordere Ende des untern Wurmes und liegt noch unterhalb der grössten Breite der Rautengrube zwischen den Flocken, mit welchen es durch die hintere Hirnklappe vereinigt ist. Es gränzt mit seiner hintern untern Fläche an den Zapfen; sein unteres vorderes Ende ist gewölbt, endigt mit einem gewölbten scharfen Querrande und hängt zwischen dem obern Theile der Mandeln in die Rautengrube herab. Seine obere vordere Fläche ist beinahe glatt, liegt frei unter der vordern Hirnklappe und, indem sich zwischen beiden die 4. Hirnhöhle in das kleine Gehirn hinein verlängert, bildet diese Fläche des Knötchens den untern Theil des Daches des 4. Ventrikels.

5) **Vordere Hirnklappe oder vorderes Marksegel**, *valvula cerebelli anterior*, ein dünnes mit grauer Substanz untermischtes Markblatt, welches aus dem untern Wurme hervorgeht und die unmittelbare Fortsetzung des Klappenwulstes ist. Sie erstreckt sich vorwärts, zwischen den *cruribus cerebelli ad corpora quadrigemina* ausgespannt, unter dem Centrallappen hinweg zum hintern Rande des Vierhügelkörpers, an dem sie mit einem Markbündel, dem Klappenbändchen, *frenulum*, anhängt. Sie kommt vom hintern Theile des untern Wurmes, geht durch ihn in seiner ganzen Länge hindurch und tritt vorne, oberhalb des Knötchens und unter der Wurzel des Centrallappens hervor, so dass sie die vordere Gränze zwischen dem obern und untern Wurme abgiebt. Da sie zwischen den Schenkeln des kleinen Gehirns, welche zu den Vierhügeln treten, wulstig hervorragt, so hilft sie das Dach des 4. Ventrikels bilden.

Gefässe des Gehirns.

Bei der Ernährung des Gehirns bemerkt man einige Verschiedenheiten von der anderer Theile, die sich auf die Wichtigkeit dieses Organs beziehen. So erhält es im Verhältnisse zu seiner Grösse viele und grosse *Arterien*, die durch zahlreiche Krümmungen ihren Zutritt zum Gehirne verzögern, sich an der Oberfläche desselben vorher mit ihren grössern Zweigen netzartig ausbreiten und erst, nachdem die grössern Aeste sich schnell in die kleinsten Zweige zertheilt haben, mit diesen ins Gehirn eintreten, so dass trotz dieser zahlreichen Blutgefässe die weisse Substanz doch nicht sehr blutreich ist. Durch diese Einrichtung wird das Blut verhindert sich lange im Gehirne aufzuhalten, bald wird es wieder fortgeschafft und durch neues, nahrhafteres ersetzt. Unterstützt wird diese schnellere und kräftigere Ernährung dadurch, dass die Arterienstämme (*art. carotis* und *vertebralis*) nahe am Herzen entspringen und vor ihrem Eintritte in das Gehirn wenig Zweige abgeben, also ihren Nahrungsstoff grösstentheils zum Gehirne schaffen. Um den heftigen Andrang und schnellen Lauf des Blutes in ihnen zu schwächen, laufen sie durch knöcherne Kanäle und in verschiedenen Krümmungen; zugleich werden ihre Wandungen, sobald sie in die Schädelhöhle eingetreten sind, dünner, indem ihr äusseres Zellgewebe

in die Faserhaut des Gehirns übergeht, auch werden sie blos durch ein sehr zartes Zellgewebe an die benachbarten Theile ganz locker angeheftet. Die Verbreitung der Arterien geschieht von der Mitte der Basis aus nach aussen und oben; sie verlaufen anfangs eine mehr oder weniger lange Strecke zwischen *arachnoidea* und *pia mater*, dann in letzterer und lagern sich überall in die freien Räume, welche die Hirnsubstanz lässt, in Höhlen, Furchen, Spalten, Einschnitte und Querschlitze, um sich von da aus zu verzweigen. Diejenigen Arterienzweige, welche an der Oberfläche in den Windungen hinlaufen, schicken ihre Aestchen nur zur grauen Substanz und dringen nicht bis zur weissen, dagegen reichen die von den Höhlen aus in der weissen Substanz verbreiteten Arterien nicht zur grauen, so dass also die beiden Gehirnsubstanzen ganz unabhängig von einander ernährt werden. — Wo die Arterien in die Hirnhöhlen treten, weichen sie von der Hirnsubstanz ab, breiten sich in faltenartig hineinragenden Fortsätzen der *pia mater* aus und bilden die Gefässgeflechte, *plexus choroidei*, von welchen ein jedes durch verschiedene Zweige, die zum Theile auch verschiedenen Stämmen angehören, gebildet wird; sie theilen sich hier in kleinere Aestchen, deren Reiser bogenförmig anastomosiren, so dass sie Schlingen darstellen. Das Arteriensytem des Gehirns besteht aus Zweigen der *art. carotis interna* und *vertebralis*, welche sich sowohl in der mittlern Länge des Gehirns unter einander durch grössere Aeste verzweigen, als auch in ihren Endreisern anastomosiren.

Arterien des grossen Gehirns.

An der Basis des grossen Gehirns verlaufen 4 Paar Arterienstämme, welche ihren Ursprung aus der *art. carotis interna* und *vertebralis* nehmen; es sind: die *artt. corporis callosi* und *choroideae*, welche in die Länge verlaufen, und die *artt. fossae Sylvii* und *profundae cerebri*, deren Verlauf mehr in querer Richtung geschieht. Durch Communicationszweige bilden diese Arterien schon als Stämme einen Arterienkranz an der Basis des Gehirns (*circulus arteriosus Willisii*).

I. *Carotis interna s. cerebralis* (s. S. 404), steigt durch den *canalis caroticus*, 4 Krümmungen machend in die Schädelhöhle und verbreitet sich, nachdem sie durch den *sinus cavernosus* getreten ist und die *art. ophthalmica* abgegeben hat, mit den folgenden Zweigen zum vordern Theile des grossen Gehirns (wesshalb sie nun *art. cephalica anterior* genannt werden könnte).

1) *Art. corporis callosi*, Balkenarterie (s. S. 407), wendet sich nach vorn, oben und innen zum vordern obern Theile des Chiasma und giebt anfangs Zweige: in die Substanz des *corpus striatum*, dem *chiasma*, dem Seh- und Riechnerven und dem innern Theile des vordern Gehirnlappens; schickt dann einen queren Communicationszweig zur Balkenarterie der andern Seite, aus welcher Verbindung kleinere Zweige zur Scheidewand, *commissura anterior*, *lamina terminalis*, zu den Säulen des *fornix* und zur 3. Hirnhöhle kommen.

Indem die Balkenarterie heraufsteigt und sich um das Balkenknie schlägt, schickt sie Zweige: zum Boden der Insel, zur innern Fläche des Vorderlappens, dem Balken und verbreitet sich in der Hemisphäre bis zum hintern Lappen.

2) *Art. fossae Sylvii s. insularis*, Inselarterie, giebt, ehe sie in die *fossa Sylvii* tritt, einen Zweig, der zur innern Seite der

obern Fläche des *corpus striatum* und zur *stria cornea* aufsteigt; aus der Grube schickt sie einen starken Zweig zum absteigenden Horne des Seitenventrikels, welcher den *plex. choroid. later.* bilden hilft und verbreitet sich dann in dem vordern und mittlern Lappen.

3) *Art. choroidea s. cruralis cerebri*, Sehenkel- oder Adernetzarterie, verläuft mit dem *tractus opticus*, schlägt sich um den Hirnschenkel und tritt theils im *cornu descendens* in den *plex. choroideus*, theils steigt sie im vordern innern Theile des Sehhügels zu dessen oberer Fläche. Sie giebt Zweige: dem Hirnschenkel, dem Boden des 3. Ventrikels, dem *corp. mammillar.* und Trichter.

4) *Circulus arteriosus Willisii*, wird gebildet: seitlich aus einem *ramus communicans* der *carot.* und *cerebri profunda*, vorn durch den queren Verbindungsast zwischen den Balkenarterien, hinten von der Theilung der *art. basilaris*; er umgiebt das *chiasma*, den Trichter, die *glandula pituitaria*, den innern Theil der Hirnschenkel, den Boden des 3. Ventrikels und die *corpora mammillaria*. Zu diesen Theilen schickt er Zweige.

II. *Art. profunda cerebri s. cerebri posterior*, tiefe Hirnarterie (s. S. 410), der Endast der *art. basilaris*, welche durch den Zusammenfluss der *artt. vertebrales* entstanden war, giebt einen *ram. communicans* zum *circul. art. Willisii* und schlägt sich über das 3. Gehirnnervenpaar hinweg, um die Hirnschenkel herum, zu den hintern Lappen des grossen Gehirns. Sie versieht mit Zweigen: die Sehhügel, die Zirbel, Vierhügel, die *taenia* und den Balkenwulst.

Arterien des kleinen Gehirns.

Sie sind Zweige der *art. vertebralis*, Wirbelarterie (s. S. 408), welche nach ihrem Eintritte in die Schädelhöhle *art. cephalica posterior* genannt werden könnte. Hier fliessen die Wirbelarterien beider Seiten, nachdem sie die hintern und vordern Rückenmarksarterien und die *art. cerebelli inferior* abgeschickt haben, zur *art. basilaris* zusammen, aus welcher *artt. cerebelli mediae* und *superiores* entspringen.

1) *Art. cerebelli inferior*, untere Kleinhirnarterie, entspringt kurz nach dem Eintritte der *art. vertebralis* in die Schädelhöhle, aus ihr, geht vor dem *nerv. accessorius* aufwärts, dann nach aussen, bei dem *corp. olivare* vorüber und schlingt sich um das *corp. restiforme* nach hinten und innen. Nun läuft sie zwischen Mandel und *medulla oblongata* an der Rautengrube vorüber, beugt sich, nachdem sie an der untern innern Fläche des kleinen Gehirns nach hinten gegangen ist, nach vorn und steigt an der hintern Fläche herauf. Von ihr kommen Zweige: die Mandeln, der untere Wurm, die innere Fläche der untern Lappen des kleinen Gehirns, der Ciliarkörper.

2) *Art cerebelli media*, entspringt in der Gegend des untern Randes aus der *art. basilaris*, geht nach aussen zwischen Flocke und Mandel hin, dann zwischen der Mandel und dem 2häuchigen Lappen abwärts und schlägt sich an der innern Fläche der Hemisphäre wieder herauf. Sie schickt Zweige: in die Horizontalspalte und zur untern Fläche der Hemisphäre.

2) *Art. cerebelli superior*, tritt in der Gegend des obern Randes der Brücke aus der *art. basilaris* und schlägt sich um das *crus ad pontem* herum nach aussen zum vordern Rande des kleinen Gehirns. Ihre Zweige treten: in die Horizontalspalte, zu den *crura ad corp. quadrigem.*, den Vierhügeln, der Zirbel, zum obern Theile der Rautengrube.

Venen hat man im Innern der Hirnsubstanz noch nicht mit Bestimmtheit nachweisen können; es scheint als ob die Haargefässe erst bei ihrem Zurücktreten in die Gefässhaut sich verwandelten. Das Gehirn selbst ist also rein arteriös, nur in seinen Hüllen treten Venen sichtbar hervor, welche aber nicht die Arterien begleiten, sondern mehr nach aussen, oben und hinten verwiesen sind, an die *dura mater* geheftet und dem Schädelknochen genähert, während die Arterien an der untern und vordern Fläche liegen und in der *pia mater* verlaufen. — Die Venen des Gehirns haben keine Klappen, entspringen an der peripherischen und centralen (Wände der Höhlen) Oberfläche (*venae externae* und *internae*), vereinigen sich in der *pia mater* zu Zweigen, verlieren bald ihre äussere Haut und erhalten dafür einen Ueberzug von der *dura mater*, bilden Blutleiter, *sinus*, welche nicht wie die Gefässe rund, sondern von unregelmässiger Gestalt und an die Knochen angeheftet sind.

1) *Venae internae*, die Venen der Hirnhöhlen, verlaufen in der Gefässhaut und nehmen in 2 Hauptabtheilungen ihren Ursprung, entweder *a*) im absteigenden Horne des Seitenventrikels; oder *b*) aus dem *corpus striatum* und verbinden sich dann mit den vorigen im *foramen Monroi* zur *vena magna Galeni*.

   a) *Vena choroidea*, Adernetzvene, entspringt im *cornu descendens* mit Zweigen aus den *pedes hippocampi*, der *taenia*, dem *thalamus* und steigt im *plex. choroideus lateralis* am *pes hippocampi major* herauf, schlägt sich um den Sehhügel und zwischen diesem und dem *corp. striatum* vor- und abwärts zum *foramen Monroi*.

   b) *Vena corporis striati*, wird von Zweigen zusammengesetzt, die aus dem Sehhügel und *corp. striatum* hervortreten, läuft auf der *stria cornea* nach vorn herab und fliesst am *foramen Monroi* mit der vorigen zur

   c) *Vena magna cerebri s. Galeni* zusammen, welche im *plex. choroideus tertius* über dem 3. Ventrikel, unter dem *fornix* hinweg hinterwärts läuft, um in den *sinus quartus* des Hirnzeltes einzutreten. Sie nimmt Zweige auf: aus dem *septum*, *fornix*, *corpus callosum*, der *stria cornea*, *glandula pinealis*, den Vierhügeln und vom vordern und obern Theile des kleinen Gehirns. Bisweilen vereinigen sich diese *vv. magnae* beider Seiten in einen Stamm; die etwas erweiterte Einmündungsstelle in den *sinus quartus* wird *torcular Herophili*, Kelter, genannt.

2) *Venae externae*, nehmen das Blut an der Oberfläche (peripherischen) auf und bilden ein Netz, welches sich nach allen Seiten hin in die Blutleiter der *dura mater* fortsetzt, so dass sich besondere Aeste nicht auszeichnen (s. die *sinus durae matris*).

   a) Die Venen der obern Fläche münden in den *sinus longitudinalis superior*;

   b) die Venen der innern Fläche der Hemisphären in den *sinus longitudinalis inferior*;

   c) die Venen der Basis in den *sinus cavernosus*, *transversus* und *ss. petrosi*.

Die Venen des kleinen Gehirns theilen sich in 2 Hauptzüge; der eine schafft wie die vom grossen Gehirne kommenden Venen das Blut durch die *vena jugularis interna* fort, der andere gesellt sich zu den Venen des Rückenmarks und hilft die Wirbelvene bilden.

Saugadern sind in der Hirnsubstanz noch nicht, wohl aber in der *arachnoidea* und *pia mater* gefunden worden, doch lässt sich vermuthen, dass auch hier, wenn auch nicht in der Substanz selbst, doch an der centralen und peripherischen Oberfläche des Gehirns, dergleichen vorhanden sind, da die *carotis interna* und *vena iugularis interna* bei ihrem Durchgange durch den Schädel von Saugadern begleitet werden, da ein Stoffwechsel im Gehirne nicht fehlen kann und weil in den Hirnhöhlen ein seröser Dunst ausgehaucht wird.

Hüllen des Gehirns, Gehirnhäute, tunicae s. velamenta cerebri.

Das Gehirn wird von 3 um einander herumliegenden Häuten eingeschlossen, die sich ununterbrochen in dieselben Umhüllungen des Rückenmarks fortsetzen, so dass also jede dieser Häute in einen Kopftheil und einen Rückenmarkstheil geschieden werden kann, deren Gränze am *foramen magnum* ist. Es sind: als äusserste, die harte Hirnhaut, *dura mater*, unter ihr die Spinnwebenhaut, *tunica arachnoidea* und die unterste, welche dicht auf dem Gehirne aufliegt, die Gefässhaut, *pia mater*.

I. Dura mater s. meninx fibrosa, harte Hirnhaut.

Es ist eine glänzende, weisslich-bläuliche, dichte, sehr feste, faserig-fibröse Haut, welche das Innere der Schädel- und Rückenmarkshöhle auskleidet und um Gehirn und Rückenmark einen hier lockern, dort engern Sack bildet. Der Theil der *dura mater*, welcher das Gehirn bekleidet (*pars cephalica durae matris*, Kopftheil), und der um das Rückenmark herum liegende (*pars spinalis*, Rückenmarkstheil), sind nicht von einander geschieden, sondern gehen am *foramen magnum* ununterbrochen in einander über. Jetzt soll nur von der *pars cephalica* die Rede sein.

In der Schädelhöhle hängt die *dura mater* durch Zellgewebe und kleine von aussen in sie eindringende Gefässchen mit der innern Fläche der Knochen, besonders an den Nähten fest zusammen und bildet so das *periosteum internum* derselben. Sie lässt sich künstlich in 2 Platten theilen, die aber in der Natur durch Zellgewebe innig mit einander verwachsen sind und nur hier und da aus einander weichen, um Venen in die sich bildenden Zwischenräume (*sinus*) aufzunehmen. — Die äussere Platte, welche sich an die inwendige Fläche des Schädels anschliesst, ist rauh und flockig und hängt theils durch Fortsätze (*processus spurii*), welche Gefässe und Nerven bei ihrem Durchgange durch die Schädelöffnungen scheidenartig bekleiden, theils durch Verlängerungen, welche sich durch die Nähte hindurchziehen, mit dem äussern Periosteum zusammen. — Die innere Platte, welche dem Gehirne zugekehrt ist, liegt auch nicht frei, sondern wird vom äussern Blatte der *arachnoidea* überzogen. Sie ist glatt und von feuchtem Dunste schlüpfrig und bildet, indem sie von der äussern Platte abweicht, Verlängerungen oder Fortsätze in die Schädelhöhle hinein, die entweder als Verdopplungen oder Falten Scheidewände zwischen einzelnen

Gehirnabtheilungen darstellen, oder über eine Höhlung hinweg- und zwischen 2 Hervorragungen ausgespannt sind. In diesen beiden Arten von Fortsätzen bilden sich Räume (*sinus*) zur Aufnahme von Venen, auch leiten sie zum Theile Arterien. An der äussern Fläche der harten Hirnhaut oder zwischen beiden Platten liegen, meist in der Nähe der Falten, nur bei Erwachsenen, Haufen kleiner, plattrundlicher, weisslich-gelber Körper, *glandulae Pacchioni s. granulationes cerebrales*, welche in den Knochen Eindrücke hinterlassen (*fovcae glandulares*) und von Einigen für krankhafte Produkte (geronnene Lymphe) angesehen, von Andern für Lymphdrüsen gehalten werden. — Die harte Hirnhaut ist hinten dicker, als vorn und oben, in der Mittellinie am dicksten; ihre Fasern laufen nach der auswendigen Fläche zu mehr in die Länge, nach der innern zu mehr quer, doch ausserdem nach allen Richtungen durch einander.

a) **Die Falten der *dura mater*, *processus veri durae matris*.**

Sie verlaufen theils in der Mitte der Hirnschalendecke von vorn nach hinten, vom Stirnbeine bis zum *foramen magnum*, theils nehmen sie am Hinterhauptsbeine eine quere Lage ein; zusammengenommen bilden sie ein Kreuz, *processus cruciatus durae matris*, dessen Mittelpunkt die *protuberantia occipitalis interna* ist und von der *falx cerebri*, *falx cerebelli* und vom *tentorium* gebildet wird.

1) *Falx cerebri s. major s. processus falciformis major*, grosse Hirnsichel, ist ein senkrechter, in der Mittellinie zwischen beiden Hemisphären des grossen Gehirns verlaufender Fortsatz, welcher einen vorn schmälern, hinten breitern Bogen darstellt, der vorn an der *crista galli*, *crista frontalis interna* und im *foramen coecum* angeheftet ist, hinten auf dem *tentorium* aufsteht. Sein oberer, gewölbter Rand ist längs des *sulcus longitudinalis*, an der Mittellinie des Stirnbeins, an der *sutura sagittalis* und in der Mitte des obern Theiles des Hinterhauptsbeins bis zur *protuberantia occipitalis interna* hin angeheftet; er ist breit und bildet einen 3eckigen Raum, *sinus longitudinalis superior*, dessen Spitze abwärts gerichtet ist. Der untere kleinere Rand ist frei, concav, bildet einen rundlichen (*sinus longitudinalis inferior*) und gränzt an das *corpus callosum*; hinten setzt er sich in die innern Ränder des Zeltes fort. Diese Hirnsichel hindert bei der Seitenlage des Kopfes den Druck der einen Hemisphäre auf die andere.

2) *Tentorium cerebelli s. septum encephali*, Hirnzelt, eine Querfalte der harten Hirnhaut, welche zwischen den hintern Lappen des grossen Gehirns und dem kleinen Gehirne liegt. Sie erstreckt sich vom *proccss. clinoideus posterior* des Keilbeins und vom obern Winkel der *pars petrosa* der einen Seite, längs der *lineae transversae* am Hinterhauptsbeine bis zu denselben Punkten der andern Seite, so dass sie sich an der *protuberantia occipital. interna* mit der grossen und kleinen Sichel, zwischen denen sie hindurchgeht, unter einem rechten Winkel kreuzt. Der hintere, grössere, convexe Rand nimmt, so weit er am Hinterhauptsbeine befestigt ist, den *sinus transversus* auf und liegt tiefer als der vordere, welcher klein, frei, scharf und concav ist, eine elliptische Oeffnung (Zeltloch) umschreibt und sich in seiner Mitte in eine Spitze erhebt, welche den Berg des obern Wurmes deckt. In der Mitte des *tentorium* läuft von vorn nach hinten, unter dem hintern Ende der grossen Hirnsichel, der *sinus quartus s. perpendicularis*.

3) *Falx cerebelli s. processus falciformis minor*, kleine Hirnsichel, kommt in den hintern Ausschnitt des kleinen Gehirns zu liegen und

erstreckt sich, an die *crista occipitalis interna* angeheftet, von der Mitte der untern Fläche des *tentorium*, immer schmäler werdend, zum *foramen magnum*, wo sie sich in 2 Schenkel spaltet, welche an dessen Rande einen ringförmigen Vorsprung bilden, der das Loch etwas verkleinert und den *sinus circularis foraminis magni* aufnimmt. Im hintern Rande dieser Sichel verläuft der *sinus occipitalis posterior*.

Auf dem Türkensattel bildet die *dura mater* einen Umschlag, welcher die obere Fläche der *glandula pituitaria* überzieht und den *sinus circularis Ridleyi* enthält. — An den kleinen Keilbeinflügeln bildet sie einen Vorsprung, welcher die Scheidung des vordern von den mittlern Gehirnlappen vervollständigt; von seinem innern Theile geht ein schräg nach innen gelehnter Vorsprung aus, der an der Seite des Sattels nach hinten zum obern Winkel des Felsentheiles gezogen ist und hier unmittelbar in das Zelt übergeht. Zwischen diesem Vorsprunge und der die Seitenfläche des Keilbeinkörpers überziehenden harten Hirnhaut bleibt ein Raum, welcher von Zellgewebe durchzogen ist und den 3., 4. u. 5. Hirnnerven und den Zellblutleiter, *sinus cavernosus*, enthält. In diesem liegt die *carotis interna*, der 6. Hirnnerv und das Kopfende des sympathischen Nerven.

b) Gefässe, Blutleiter und Nerven der *dura mater*.

Arterien. Die harte Hirnhaut besitzt, abgesehen von den zum Gehirne tretenden Gefässen, welche sie nur umhüllt und scheidenartig einschliesst, Arterien, *arteriae meningeae*, die theils der Ernährung des Schädels (*artt. diploicae*) dienen und in die Knochen desselben eindringen, theils an das äussere, mit der *dura mater* zusammenhängende Blatt der *arachnoidea* sich anlegen und den serösen Dunst aushauchen. Sie entspringen zum grössten Theile aus Aesten der *carotis externa*, besonders aus der *art. maxillaris interna* und *temporalis*, nur wenige kommen aus der *carotis interna* und *vertebralis*; sie verlaufen an der äussern Fläche der *dura mater* und hinterlassen die *sulci arteriosi* an der innern Fläche der Schädelknochen.

1) *Art. meningea media*, mittlere Hirnhautarterie, ist die grösste dieser Arterien, nimmt ihren Ursprung aus der *art. maxillaris interna*, steigt durch das *foramen spinosum* zur Schädelhöhle und verbreitet sich hier in der Gegend der Schläfe und des Scheitels.

   Kleinere mittlere Hirnhautarterien kommen bisweilen von der *art. temporalis* theils unten durch das Keilbein, theils oben durch die Scheitellöcher.

2) *Artt. meningeae posteriores*, hintere Hirnhautarterien; die eine kommt von der *art. occipitalis* und tritt durch das *foramen mastoideum* herein; eine andere ist ein Zweig der *art. pharyngea ascendens* und gelangt durch das *foramen jugulare* oder *condyloideum anterius* zur Schädelhöhle; mehrere kleinere hintere Zweige entspringen aus der *art. vertebralis*.

3) *Art. meningea anterior*, vordere Hirnhautarterie, ist der aufsteigende Ast der aus der *art. ophthalmica* entspringenden *art. ethmoidalis*, welcher an der Seite der *crista galli* in die Höhe steigt.

4) *Artt. meningeae inferiores*, sind kleine Aestchen der *carotis interna* und gehören dem untern mittlern Theile der harten Hirnhaut an.

Die *Venen der harten Hirnhaut*, welche noch Zweige aus der Diploe (*vv. diploicae*) aufnehmen, verlaufen mit den Arterien und ergiessen sich theils in die *vena meningea media*, welche mit der Arterie gleiches Namens verläuft und sich in den *plexus pterygoideus* einsenkt, theils treten sie in die Blutleiter.

Saugadern sind von *Maseagni* beobachtet worden, welche, an den Blutgefässen herablaufend, sich in mehrere Stämme vereinigen und aus der Schädelhöhle heraustreten, um mit den oberflächlichen Saugadern des Kopfes und Halses in die Drüsen des Halses einzugehen.

Nerven sind in der *dura mater* neuerlich gefunden worden. So tritt nach *Arnold* ein Zweig des 1. Astes des *nerv. trigeminus* (oder nach *Bidder* mehrere Aestchen des 4. Nervenpaares) in das Hirnzelt (*nerv. tentorii*), ein anderer entspringt aus dem *ganglion oticum* und begleitet die *art. meningea media.*

Blutleiter, sinus durae matris.

Sind die zwischen den Platten und in den Falten der *dura mater* liegenden Venenstämme der Schädelhöhle, in welche sich die kleinen Venen des Gehirns und seiner Häute einmünden. Sie bilden keine cylindrischen Röhren, sondern meist dreieckige, unverzweigte Kanäle, welche blos von der innern Venenhaut ausgekleidet sind und unter einander zusammenhängen. Sie schaffen das Blut entweder durch das *foramen iugulare* in die *vena cephalica posterior* der *v. iugularis interna* (s. S. 455), oder durch die *fissura orbitalis superior* in die *v. ophthalmica cerebralis* und *facialis* (s. S. 452), oder durch das *foramen magnum* in die *v. vertebralis.* Mit den äussern Venen des Kopfes stehen die *sinus* durch kleine, dünne Zweige, *emissaria Santorini,* in Verbindung. Die festen Wände der Blutleiter sichern die Venen vor zu starker Ausdehnung, die vielen Abzugskanäle aber vor Hemmung des Flusses des Venenblutes aus dem Schädel nach dem Herzen hin. Die einzelnen Blutleiter sind die folgenden.

Blutleiter, welche ihr Blut in die *vena iugularis interna* ergiessen (s. S. 456):

1) *Sinus transversi s. laterales*, Querblutleiter, liegen grösstentheils im hintern Rande des *tentorium* im *sulcus transversus* und senken sich im *foramen jugulare* in die *v. cephalica posterior.* In sie ergiessen sich:

2) *Sinus longitudinalis superior*, oberer Längenblutleiter, welcher im obern Rande der *falx cerebri* liegt;

3) *Sinus quartus s. perpendicularis*, Zeltblutleiter, der in der Mitte des *tentorium* von vorn nach hinten verläuft, da wo die grosse Hirnsichel auf diesem aufsteht. Er nimmt das Blut aus dem

4) *Sinus longitudinalis inferior*, untern Längenblutleiter, auf, welcher sich im untern concaven Rande der grossen Hirnsichel befindet.

5) *Sinus petrosi superiores*, obere Felsenblutleiter, liegen auf den obern Winkeln der *partes petrosae* der Schläfenbeine.

6) *Sinus petrosi inferiores*, untere Felsenblutleiter, erstrecken sich von der Spitze des Felsentheiles in der Furche zwischen dem hintern Winkel der *pars petrosa* und dem *os occipitis* gegen das *foramen iugulare.*

Blutleiter, die mit der *vena vertebralis* zusammenhängen (s. S. 457):

7) *Sinus occipitalis posterior*, hinterer Hinterhauptsblutleiter, verläuft im hintern Rande der *falx cerebelli* von der Mitte des *sinus transversus* zum *foramen magnum*, wo er in den

8) *Sinus circularis foraminis magni*, ringförmigen Blutleiter des Hinterhauptsloches übergeht, welcher mit den *vv. vertebrales* zusammenhängt.

9) *Sinus basilaris s. occipitalis anterior*, Grundbeinblutleiter, befindet sich auf der *pars basilaris* und besteht aus 2 durch quere Verbindungszweige zusammenhängenden Venensträngen.

Blutleiter, welche mit der *vena ophthalmica* zusammenhängen (s. S. 453):

10) *Sinus cavernosi*, Zellenblutleiter. An jeder Seite der *sella turcica* liegt ein solcher *sinus* und wird in seinem Innern durch quere, sich durchkreuzende Fäden in Zellen getheilt; durch Querzweige hängen beide Zellsinus unter einander und mit dem *sinus petrosus superior* zusammen. Er ergiesst sein Blut in die *v. ophthalmica cerebralis* und *facialis* und nimmt es von den folgenden Blutleitern auf.

11) *Sinus circularis Ridleyi s. sellae turcicae*, Ringblutleiter des Sattels, liegt zwischen den beiden *sinus cavernosi*, rings um die *glandula pituitaria*.

12) *Sinus petrosi anteriores*, vordere Felsenblutleiter, auf der vordern Fläche der *pars petrosa* beider Schläfenbeine.

13) *Sinus alae parvae s. ophthalmici s. spheno-parietales*, Keilbeinblutleiter, liegen unter dem kleinen Flügel des Keilbeins im äussern Ende der *fissura orbitalis superior*, in einer Falte der *dura mater*, welche sich vom *tentorium* fortsetzte.

Emissaria Santorini, sind dünne, unbeständige Venenzweige, welche durch die Löcher der Schädelknochen dringen und eine Communication zwischen den äussern Kopfvenen und den Blutleitern der harten Hirnhaut herstellen. So treten sie durch das *foramen mastoideum* aus dem *sinus transversus* und durch das *f. parietale* aus dem *sinus longitudinalis superior* zu den Hinterhauptsvenen; durch das *f. condyloideum anterius* aus dem *sin. transvers.* zu den *vv. vertebrales*; durch das *f. spinosum*, *ovale* und *rotundum* aus dem *sin. cavernosus* zu dem *plex. pterygoideus*; durch die *lamina cribrosa* zu den Nasenvenen.

II. Tunica arachnoidea, Spinnwebenhaut.

Diese Haut, welche zwischen der harten und weichen Hirnhaut ihren Platz einnimmt, ist sehr dünn, durchsichtig, aber fest, ohne sichtbare Gefässe und Nerven und scheint seröser Natur oder eine dünne Lage von Faserstoff zu sein, welche von der *pia mater* abgesetzt wird. Sie besteht, ähnlich den übrigen serösen Säcken, z. B. dem Herzbeutel und der Pleura etc., aus 2 Blättern, von denen das äussere fest an der *dura mater*, das innere dem noch von der *pia mater* überzogenen Gehirne anhängt; beide Blätter gehen nicht durch eine einzige, grössere, allgemeine Umschlagung in einander über, wie am Herzbeutel, der Pleura etc., sondern hängen an den, von der harten zur weichen Hirnhaut dringenden Gefässen (um welche sie also eine Scheide bilden) mit einander unmittelbar zusammen. Zwischen den beiden einander zugekehrten Flächen dieser Blätter, welche durch ausgehauchten feuchten Dunst glatt und schlüpfrig erhalten werden, entsteht ein geschlossener Raum, welcher eine geringe Verschiebung des Gehirns zulässt. Am Ende des Kreuzbeins gehen die beiden Blätter dieser Haut, welche auch in

eine *pars cephalica* und *spinalis* zerfällt, ununterbrochen in einander über. — Das innere Blatt der Spinnwebenhaut umschliesst nur die Peripherie des Gehirns und zwar so, dass sie nicht in die Höhlen, Quersehlitze und Furchen desselben eindringt, sondern brückenartig darüber hinweggespannt ist, wesshalb sie die Hirnhöhlen von aussen sehliessen muss und über den Furchen der Gehirnoberfläche am deutlichsten gesehen werden kann, während sie auf den Windungen mit der *pia mater* zusammenhängt. Etwas loekerer hängt sie am untern und hintern Theile des Gehirns, fester an dessen oberm und vorderm an. Nach Einigen soll sie mit der *pia mater* in den 3. Ventrikel dringen.

III. Pia mater s. membrana propria cerebri, Gefässhaut, weiche Hirnhaut.

Sie sehliesst sich eng an das Gehirn, sowohl an dessen peripherische, als centrale Oberfläche an, dringt also nicht nur in die äussern Vertiefungen, sondern auch in die Höhlen desselben ein und bildet ein Continuum, welches sich über alle an der innern und äussern Gehirnoberfläche hervortretenden Theile fortsetzt. Es ist eine dünne, weiche, aus Zellstoff bestehende und mit vielen Gefässen durchzogene Membran, welche durch ihre Gefässe, deren Zweige besonders an ihrer untern Fläche verlaufen, mit dem Gehirne, durch Zellgewebe mit dem innern Blatte der Spinnwebenhaut vereinigt ist. In den Höhlen bildet sie (innere *pia mater*) faltige Büschel, welche die Grundlage der Gefässgefleehte (*plexus choroidei*) sind. Wo die 3. und 4. Hirnhöhle in eine nach aussen offene Spalte übergeht, wird diese durch die Gefässhaut geschlossen, welche sich von den Seitenwänden aus frei über die Spalte herüberzieht und mit den *plexus choroidei* zusammenhängt. Diese Fortsetzung der *pia mater* wird Gefässplatte, *lamina choroidea* genannt. An den Nerven bildet sie eine Scheide, welche in geringer Entfernung vom Gehirne, da wo das Neurilem hervortritt, verschwindet, so dass sie in dieses überzugehen scheint.

B. Rückenmark, medulla spinalis s. dorsalis,

Cerebrum longum, fistula sacra, μυελὸς ῥαχίτης (Galen), μυελὸς νωτιαῖος (Hippocrates), ist das im Kanale der Wirbelsäule liegende Centralorgan des Nervensystems, welches einen walzenförmigen, von vorn nach hinten etwas plattgedrückten und aus 2 halbeylindrischen Seitenhälften zusammengesetzten Strang darstellt, der vom *foramen magnum* bis ungefähr zum 2. Lendenwirbel herabreicht und von denselben 3 Häuten, wie das Gehirn, eingewickelt wird. Das Rückenmark ist nicht überall gleich dick, sondern schwillt da wo die starken Nerven für die Extremitäten aus ihm entspringen, am Nacken und zwischen den letzten Brust- und ersten Lendenwirbeln, bedeutend an; die Länge der Anschwellung beträgt ungefähr 3″. Sein oberes Ende geht ununterbrochen in die *medulla oblongata* über, das untere endet in eine einfache stumpfe Spitze, *conus medullae spinalis*, Rückenmarkszapfen, welche bisweilen durch einen flachen Quereinschnitt in 2 kleine Knötchen, in ein oberes cirundes und ein unteres

kegelförmiges (*tuberculum ovale et conoideum*) getheilt ist. Von dem Zapfen läuft nun noch ein runder, kaum 1‴ dicker, röthlicher Faden, Rückenmarksfaden (*nervus impar* der Alten), welcher aus einer äussern Lage weisser, innen grauer Substanz besteht und von einer aus *pia mater* gebildeten Scheide umgeben ist, bis zur Spitze des von der *dura mater* gebildeten Sackes herab und spaltet sich hier in die beiden Steissbeinnerven. Die aus dem untern Theile des Rückenmarks mit sehr langen Wurzeln unter einem spitzigen Winkel entspringenden Lenden- und Saeralnerven, welche dicht beisammen liegen, geben diesem untern Theile das Ansehen und den Namen des Pferdeschweifes, *cauda equina*, welcher den übrigen Theil des von der *dura mater* gebildeten Sackes, in welchen sich das Rückenmark nicht herab erstreckt, ausfüllt. Bei seiner Entstehung reicht das Rückenmark bis zum Ende des *canalis spinalis*, den es übrigens bei Erwachsenen bei weitem nicht ausfüllt, zieht sich aber während seines Wachsthums allmälig nach dem Gehirne zurück, so dass es bei Neugebornen nur bis zum 3. Lendenwirbel reicht. Diese allmälige Verkürzung des Rückenmarks ist nach *Meckel* eine eigenthümliche, nur bei dem Menschen vorkommende Erscheinung.

Man theilt das Rückenmark in den mittlern Theil (Körper) und die beiden Enden (oberes und unteres) oder in den Hals-, Brust- und Lendentheil.

a) Halstheil, *pars cervicalis*,, fängt am Hinterhauptsloche von der *medulla oblongata* an und schwillt allmälig vom 2. Hals- bis 1. Brustwirbel, besonders in die Breite, an, so dass er in der Gegend des 5. Halswirbels am breitesten (7‴) ist. Aus dieser obern Anschwellung, welche 3″ lang ist, entspringen die Armnerven.

b) Brusttheil, *pars thoracica s. dorsalis*, ist der dünnste, mehr cylindrische Theil, welcher in dem von den Brustwirbeln gebildeten Stücke des *canalis spinalis* liegt. Er fängt an in der Gegend des 12. Brustwirbels wieder anzuschwellen.

c) Lendentheil, *pars lumbalis*, das untere Ende des Rückenmarks, zeichnet sich wieder durch eine ebenfalls mehr in die Breite gehende, aber nicht so beträchtliche Anschwellung (die untere) aus, welche 2″ an Länge und 5‴ an Breite beträgt. Sie dient den 5 Lenden- und 3 obersten Saeralnerven zum Ursprunge und verdünnt sich allmälig zum Rückenmarkszapfen.

Es zeigen sich am Rückenmarke 2 Flächen, eine vordere plattere und eine hintere, mehr gewölbte, und 2 seitliche Ränder; erstere sind weniger erhaben, als die Ränder. An jeder Fläche verläuft genau in der Mitte von oben nach unten, der ganzen Länge der *medulla* nach eine Spalte, an der vordern Fläche die *fissura mediana anterior*, vordere Rückenmarksspalte, an der hintern die hintere Rückenmarksspalte, *fissura mediana posterior*. Durch diese Spalten, welche so tief eindringen, dass sie fast zusammenstossen, wird das Rückenmark in 2 gleiche Hälften (eine rechte und linke) getheilt, welche auf dem Boden der vordern Spalte durch eine Lage weisser (weisse Commissur), in der hintern tiefern und feinern Spalte durch graue Substanz (graue Commissur) zusammenhängen. An den beiden Rändern, aber nicht genau in der Mitte, sondern mehr nach hinten, verläuft nach Einigen dem Rückenmarke entlang eine seichtere Spalte, *fissura lateralis*, seit-

liche Rückenmarksspalte, welche schief von aussen und hinten nach innen und vorn dringt und die *medulla* in eine vordere grössere und hintere kleinere Hälfte theilte. Andere läugnen ihr Vorhandensein und sehen dafür nur einen, vom Anfange des *lig. denticulatum* veranlassten Eindruck. Zwischen der seitlichen und mittlern Spalte läuft vorn und hinten eine oberflächliche Furche, *sulcus lateralis anterior* und *posterior*, aus welcher die Wurzeln der Rückenmarksnerven hervortreten.

Bau des Rückenmarks.

Das Rückenmark besteht wie das Gehirn aus weisser und grauer Nervenmasse, nur liegt die weisse hier am äussern Umfange und umgiebt die graue, welche nach innen gelagert ist. In beiden Substanzen sind unbekleidete Fasern (variköse nach *Ehrenberg*) sichtbar, welche in der Marksubstanz am deutlichsten hervortreten, aber nicht durchaus und in ihrer ganzen Länge parallel sind, sondern auch eine schräge Richtung haben; zugleich sind sie nicht gespannt, sondern in der Länge etwas zusammengefaltet. In der grauen bilden die Längenfasern mehr Seitenverzweigungen und Durchkreuzungen. Zwischen diese Fasern erstrecken sich Verlängerungen der *pia mater*, theils um dieselben in ihrer Lage zu sichern, theils um die Blutgefässe in das Innere des Rückenmarks zu leiten.

Die graue Substanz bildet den Kern des Rückenmarks und hat auf einem Querdurchschnitte die Form eines x oder zweier mit ihrem convexen Theile gegen einander sehender Hörner, welche in der Mitte durch einen Querstreif (*commissura cinerea*) verbunden sind. Ein jedes Horn liegt in einer Hälfte des Rückenmarks, sein vorderes Ende ist stumpf, dicker und kürzer als das hintere, welches spitzig ausläuft; beide Enden reichen bis nahe an die seitlichen Furchen, in welchen sich die Ursprünge der Rückenmarksnerven befinden, mit denen hier die graue Substanz in Verbindung zu stehen scheint. Die hintere Rückenmarksspalte dringt bis zur grauen Substanz ein, so dass man auf ihrem Boden die *commissura cinerea* sieht; die vordere Rückenmarksspalte reicht dagegen nicht bis dahin und ihr Boden besteht aus einem vor dem grauen Kerne liegenden markigen Streifen, *commissura alba*. Doch hat die graue Substanz nicht an allen Stellen des Rückenmarks und bei allen Menschen dieselbe Gestalt, bisweilen wird sie einem Hufeisen, Zungenbeine oder einem Viereeke ähnlich beschrieben; so verschwinden im obersten Theile des Rückenmarks die vordern Hörner und die hintern werden sehr gross und reichen endlich bis zur Oberfläche an der Seite des verlängerten Markes. Noch höher oben theilt sich die graue Substanz in 2 getrennte, in jeder Seitenhälfte des verlängerten Marks liegende Abtheilungen, die oben am *calamus scriptorius* in die Oberfläche des 4. Ventrikels treten und dessen Boden überziehen.

Die weisse Substanz, welche die graue umgiebt und dieselbe überwiegt, ist vorzüglich an den Seiten des Rückenmarks, an den concaven Flächen der von der grauen Substanz gebildeten Hörner, angehäuft, während sie vorn und hinten zwischen den Enden der Hörner nur eine dünne Lage bildet. Vorn hängen die beiden Hälften dieser Substanz durch ein dünnes Markblättchen (*commisura alba*), welches auf dem Boden der vordern Rückenmarksspalte sichtbar ist und zwischen dieser und der grauen Substanz liegt, zusammen, hinten werden sie (bis auf eine dünne Marklage) durch die hintere Rückenmarksspalte, welche bis auf die graue Substanz eindringt, getrennt. Nimmt man die Hörner der grauen Substanz als die Gränzen der einzelnen Bündel der Marksubstanz an, so wird diese in 6 Abtheilungen gebracht,

in 2 vordere, welche zwischen der vordern Spalte und den vordern Enden der Hörner liegen und durch die *commissura alba* zusammenhängen; in 2 mittlere, an jeder Seite des Rückenmarks eine, und 2 hintere Abtheilungen oder Bündel, die sich zwischen der hintern Spalte und den hintern Enden der grauen Hörner befinden. Die Sonderung jeder Hälfte des Rückenmarks in diese 3 Bündel oder Hauptstränge ist am untern Ende desselben, wo selbst die beiden Hälften nicht genau von einander zu trennen sind, weniger deutlich, tritt aber am obern Ende, besonders in der *medulla oblongata*, deutlicher hervor. Die hintern Stränge bleiben in ihrer ganzen Länge auf einer Seite, die vordern dagegen treten mit 3—5 Fasersehnuren (Kreuzungsfasern, *fibrae decussantes*) unterhalb der *corpora pyramidalia* von einer Hälfte schräg herüber zur andern und zwar so, dass diese Sehnuren beider Seiten wie die Finger bei gefalteten Händen durch einander gesteckt sind und sich kreuzen. Diese Kreuzungsstelle ist ungefähr 4 bis 5‴ lang und fängt 1″ oder 14‴ unterhalb der Brücke an; äusserlich zeigt sie sich durch das Geschlossensein der vordern Rückenmarksspalte, an deren Stelle nur eine flache Vertiefung zu bemerken ist.

Beim Embryo erscheint das Rückenmark als aus 2 langen, rinnenförmigen Strängen bestehend, zwischen denen sich ein Kanal befindet, der allmälig durch das Ansetzen neuer, grauer Substanz immer mehr verengt und einige Zeit nach der Geburt ganz geschlossen wird. Dieser Kanal (*ventriculus medullae spinalis*), im Innern des Rückenmarks und, in dessen ganzer Länge, welcher rings von grauer Substanz umgeben ist, findet sich bei Thieren das ganze Leben hindurch und zwar um so ausgebildeter, je weniger das Gehirn vorherrschend ist.

Die Nerven, welche vom Rückenmarke entspringen, Rückenmarksnerven, *nervi spinales* (30, oder mit den *nervis coccygeis* 31 Paare), kommen mit einer vordern und hintern Wurzel aus der vordern und hintern seitlichen Furche hervor und hängen mit der grauen Substanz, die hier nahe an der Oberfläche liegt, zusammen (s. Rückenmarksnerven). — Ausser diesen Nerven nimmt noch vom hintern Theile des Rückenmarks, in der Gegend des 4., 5. und 6. Halsnerven, der *nerv. accessorius Willisii* seinen Ursprung, welcher als 11. Gehirnnerv eingesetzt worden ist.

Gefässe des Rückenmarks.

Arterien erhält das Rückenmark zwar viele, aber nur kleine, welche theils von aussen durch die *foramina intervertebralia* an den heraustretenden Nerven eindringen, theils von der Schädelhöhle aus an der vordern und hintern Fläche des Rückenmarks in der *pia mater* herablaufen. Sie dringen theils an den Verlängerungen der Gefässhaut in das Innere der *medulla spinalis* ein, theils versehen sie die Rückenmarkshäute mit Blut.

1) *Art. spinalis anterior*, vordere Rückenmarksarterie, entspringt aus der *art. vertebralis* innerhalb der Schädelhöhle, tritt an der untern Fläche der *medulla oblongata* durch das *foramen magnum* aus dieser heraus zum Rückenmarke und läuft an dessen vorderer Fläche herab. Die *artt. spinales anteriores* beider Seiten stehen durch quere Communicationszweige mit einander in Verbindung und fliessen, sich einander allmälig nähernd, in eine Arterie zusammen, welche auf der Mitte der vordern Fläche herabläuft und sich am Rückenmarksfaden bis zum *os coccygis* erstreckt.

2) *Art. spinalis posterior*, hintere Rückenmarksarterie, ist ebenfalls ein Zweig der *art. vertebralis*, welcher in der Schädelhöhle, vor der Vereinigung derselben mit der Wirbelarterie der andern Seite in die *art. basilaris*, aus ihr entspringt, an der hintern Fläche des Rückenmarks bis zu dessen Ende herabläuft und mit den *ramis spinalibus*, welche durch die *foramina intervertebralia* eintreten, an dieser Fläche ein Gefässnetz bildet.

3) *Rami spinales*, Rückenmarkszweige, sind kleinere Arterien und treten durch die *foramina intervertebralia* in den Rückgratskanal ein. Sie nehmen ihren Ursprung an den verschiedenen Gegenden aus verschiedenen Stämmen; am Halse kommen sie von den *artt. vertebrales*, an der Brust aus den *artt. intercostales*, in der Lendengegend von den *artt. lumbales* und am Kreuzbeine, wo sie durch die *foramina sacralia anteriora* eingehen, aus den *artt. sacrales laterales*.

Die *Venen* bilden durch vielfache Anastomosen rings um das Rückenmark ein Netz, aus welchem Zweige in Begleitung der Nerven durch die *dura mater* dringen und sich in die Venenkränze (*circelli venosi*) und Rückgratsgeflechte einsenken.

Saugadern sind ebensowenig wie am Gehirne entdeckt worden.

Hüllen des Rückenmarks, *tunicae medullae spinalis.*

Wie das Gehirn, so ist auch das Rückenmark in 3, um einander herumliegende Häute eingeschlossen, welche unmittelbare Fortsetzungen (*partes spinales*) der Gehirnhäute (s. S. 536) sind und dieselbe Struktur haben, doch aber einige Abweichungen von jenen zeigen.

1) *Dura mater medullae spinalis*, harte Rückenmarkshaut (oder *pars spinalis durae matris*), welche am Hinterhauptsloche mit der harten Hirnhaut unmittelbar zusammenhängt, bildet um das Rückenmark einen lockern länglichen Sack, welcher sich von oben nach unten ansehnlich erweitert und am Ausgange des *canalis sacralis* in eine stumpfe Spitze endet, die durch sehnige Streifen an die Wirbelsäule befestigt ist. Dieser Sack, welcher sich nur ganz locker um das Rückenmark legt, füllt den Kanal der Wirbelsäule nicht ganz aus, so dass also zwischen ihm und der Wand des Rückgratkanales ein Zwischenraum bleibt und er schwebend im *canalis spinalis* erhalten wird, damit das Rückenmark bei den Bewegungen des Rückgrates nicht gedrückt werde. Der vordere Zwischenraum (zwischen dieser Haut und der innern Fläche der Wirbelkörper) wird durch lockeres Zellgewebe ausgefüllt, in welchem Venengeflechte liegen; hinten zwischen *dura mater* und der inneren Fläche der Wirbelbögen ist lockeres, gelbröthliches, gallertartiges Fett angehäuft, welches besonders da reichlich vorhanden ist, wo die Wirbelbewegung die grösste Freiheit erreicht, d. i. an den untern Hals- und an den Lendenwirbeln. — Diese *pars spinalis* der *dura mater* ist fester und deutlicher aus parallelen Längenfasern gebildet, als die *pars cephalica*. Sie begleitet die *nervi spinales* durch die *foramina intervertebralia*, Scheiden um dieselben bildend, welche sich ausserhalb des *canalis spinalis* in die Nervenscheiden verlieren.

Gefässe der harten Rückenmarkshaut. Die *Arterien*, *arteriae spinales*, sind Zweige derer, welche zum Rückenmarke selbst gehören und nach der Gegend entweder aus den *artt. vertebrales*, *intercostales*,

lumbales oder *sacrae laterales* entspringen. Sie treten durch die *foramina intervertebralia* und die Zweige der *artt. sacrae laterales* durch die *foramina sacralia anteriora* ein. — Die *Venen* vereinigen sich zu einem Geflechte, *plexus spinalis internus*, (s. S. 471), dessen Aeste in die *sinus columnae vertebrarum* einmünden. — *Saugadern* verlaufen an den Gefässen und begeben sich zu den Drüsen des Halses, zu den *plexus intercostales*, *lumbales* und *sacrales interni*.

Nerven sind noch nicht in der hintern Rückenmarkshaut entdeckt worden.

2) *Arachnoidea medullae spinalis*, **Spinnwebenhaut des Rückenmarks** (*s. pars spinalis arachnoideae*). Sie ist, wie die *arachnoidea* des Gehirns eine seröse Haut und besteht aus 2 Blättern, die so in einander übergehen, dass ein geschlossener Raum zwischen ihnen bleibt, in welchen seröser Dunst ausgehaucht wird. Das innere Blatt, welches an die *pia mater* geheftet ist, überzieht das Rückenmark nur locker und schlägt sich von ihm aus in Falten nach aussen, um in das äussere an der innern Fläche der *dura mater* fest anhängende Blatt überzugehen. Diese Falten bilden entweder Scheiden für die austretenden Nerven oder sind leere dreieckige Verdopplungen oder Zacken, deren Basis an die *pia mater*, die Spitze an die *dura mater* stösst. Diese Zacken liegen längs der Ränder des Rückenmarks zwischen den vordern und hintern Wurzeln der Rückenmarksnerven herab und stellen zusammen das gezähnte Band, *lig. denticulatum s. serratum* dar, welches von Einigen der *pia mater* zugeschrieben, von Andern für ein eigenthümliches, das Rückenmark in seiner fibrösen Scheide befestigendes Band gehalten wird.

3) *Pia mater medullae spinalis*, **weiche Rückenmarkshaut, Gefässhaut** (*s. pars spinalis piae matris*), legt sich zunächst und sehr genau an das Rückenmark und umgiebt es so fest, dass beim Durchschneiden die Nervenmasse hervorgepresst wird. Sie dringt mit einer dickern vordern und einer dünnern hintern Verlängerung in die vordere und hintere Rückenmarksspalte ein; viele andere kleine häutige, zusammenhängende Fortsätze (dem Neurilem entsprechend) schickt sie an andern Stellen zwischen die Fasern des Rückenmarks, so dass diese in mehrere canalartige Räumchen eingeschlossen und so in ihrer Lage gesichert sind. Aus dieser Haut und an ihren Verlängerungen (besonders in der vordern Spalte) dringen die Gefässe in das Innere des Rückenmarks und verbreiten sich hier netzartig; sie vermittelt also wie das Neurilem in den Nerven die Ernährung (desshalb *mater*). Obgleich die *pia mater* mit der des Gehirns ein Continuum bildet, so zeichnet sie sich doch von dieser in verschiedenen Punkten aus, denn sie ist z. B. weit fester und dicker und zeigt deutlich Längenfasern. In ihrem obern Theile ist sie weisslich und weit zarter, als im untern, welcher ein gelblich-weisses Ansehen hat und da, wo das Rückenmark aufhört, nur die Nerven und den Rückenmarksfaden bis zu ihrem Austritte aus dem *canalis spinalis* scheidenartig umgiebt.

Entwickelung des Gehirns und Rückenmarks.

Gehirn und Rückenmark, deren Urrudiment zugleich erscheint (wesshalb das Gehirn nicht als aus dem Rückenmarke hervorgewachsen betrachtet wer-

den kann), zeigt sich anfangs als ein ununterbrochener, gleich breiter und dicker, mit durchsichtiger Flüssigkeit gefüllter Kanal, welcher sich durch die immer spitziger werdende Biegung des Kopfes in eine Anschwellung oberhalb dieser Einknickung des Embryo, in die einfache Hirnblase und in das Rückenmarksrohr scheidet.

Die Hirnblase theilt sich bald (beim Menschen wahrscheinlich in der 3. Woche) durch Einschnürungen in 3 Zellen, in eine vordere, dem grossen Gehirne entsprechende, eine mittlere den Vierhügeln und eine hintere, dem verlängerten Marke und seinen Nachbartheilen entsprechende. Anfangs hängen diese Zellen zusammen und ihr Contentum ist flüssig und durchsichtig; bald erfolgt aber partielle Schliessung, zuerst zwischen der vordern und mittlern Zelle; es setzt sich körnige Masse an der Peripherie ab, während das Innere noch flüssig bleibt. Der Körnchenniederschlag erscheint zuerst an der Basis und später hier auch die erste Spur von Faserung; überhaupt setzt sich die Masse von unten nach oben an. *Valentin* glaubt, dass die einzelnen Theile des Gehirns schon früher als äusserst feine Nuancen der halbflüssigen Masse existiren, bevor sie durch grössere Stoffanhäufung deutlich sichtbar werden. — Ausbildung der einzelnen Hirnblasen. *a*) Die vorderste Hirnzelle wird länger und bald durch eine von oben sich einsenkende Furche in 2 symmetrische Hälften getheilt, an denen sich auf der Basis durch grössern Massenansatz zuerst die Hirnschenkel andeuten, welche im Laufe der Entwickelung immer mehr divergiren und gegen die Basis hinabrücken, um den Trichter zu bilden, an dem sich vor der Mitte des 3. Monats die *corpora mammillaria* zeigen. Nun häuft sich die Masse mehr nach vorn an und bildet den Seh- und Streifenhügel (am Ende des 2. Monats), von welchen die erstern anfangs schmäler und kürzer, als die letztern sind, was sich später umgekehrt verhält. Die *thalami*, welche *Valentin* schon zu Anfange des 3. Monats mit den Streifenhügeln vereinigt fand, sind in der ersten Zeit hohl und werden später solid. Diese Theile sind anfangs von einer nur dünnen Lage Gehirnmasse und nur theilweise bedeckt, bald treten aber durch grössere Massenanhäufung die Hemisphären hervor und überdecken sie immer mehr. Zu Anfange des 3. Monats fängt das *corpus callosum*, zu Ende desselben der *fornix* an sich zu bilden; das *septum* zeigt sich jetzt an seinem untersten Theile, während sich die Marklamellen erst im 5. M. und der *ventriculus* zwischen ihnen erst zu Ende der Schwangerschaft bilden. Zu Anfange des 4. M. zeigt sich die *fossa Sylvii* als kleine, seichte Vertiefung; an der Oberfläche entstehen die Windungen als seichte Einschnitte, welche sich bis zum 7. M. nur wenig, im 8. aber völlig ausbilden; die Hirnschenkel werden deutlich faserig; das Ammonshorn und der kleine *pes hippocampi* zeigen sich jetzt als deutlich hervorspringende Falten. Die Zirbel, welche im 4. oder 5. M. zuerst gesehen wird, soll durch Erhebung einer zwischen den Sehhügeln früher ausgespannten Markplatte entstehen; sie enthält beim Foetus nie Sand, der erst im 7. Jahre beobachtet worden ist. — *b*) Mittlere Hirnzelle oder Vierhügelblase, anfangs die längste, bleibt in ihrer Ausbildung hinter der vordern zurück; auch in ihr setzt sich die Masse von unten und der Mitte nach oben an. Zuerst (zu Ende des 2. M.), theilt sie sich in eine rechte und linke Hälfte durch eine von oben nach unten sich bildende Einfurchung, später (zu Anfang des 3. M.) kreuzt sich mit dieser eine Querfurche, so dass nun aus den Zweihügeln Vierhügel werden. Das Innere dieser Blase füllt sich bis auf den *aquaeductus Sylvii* mit Masse. — *c*) Hintere Hirnzelle, Blase des verlängerten Markes. In ihr beginnt die Massenanlage für die 3 Paar Stränge schon im 2. Monate, die Sonderung in die einzelnen Abtheilungen wird dagegen verhältnissmässig erst spät vollendet. Diese noch nicht getrennten Stränge (Visceralstränge) gehen, nach vorhergegangener partieller Kreuzung, in die Hirnschenkel über, wie man wegen Mangels der Brücke deutlich sehen kann. Zuerst sondern sich die *corpora restiformia*, als deren Fortsetzung das kleine Gehirn anzusehen ist; dann (im 5. oder 6. M.) die *corp. pyramidalia*, welche in die Seh- und Streifenhügel und grossen Hirnwulst (Hemisphäre) übergehen, endlich die *corp. olivaria*, welche sich in die Vierhügel fortsetzen. Die *corp. restiformia* verdicken sich im 2. M. und setzen sich in 2 nach oben gehende Leistchen fort, welche die 4. Hirnhöhle

bedecken und das Rudiment des kleinen Gehirns darstellen. An sie setzt sich nun unablässig solidere Masse von unten und innen nach oben und aussen an, so dass sie an den Seiten immer mehr kuglig anschwellen, während das Innere derselben bis zum Anfange des 4. M. hohl und mit Flüssigkeit gefüllt bleibt. Durch Anlegung neuer Masse wird die Höhlung immer kleiner und verschwindet im 6. oder 7. M. ganz. Der Wurm bleibt gegen die Hemisphären in der Entwickelung zurück und zeigt erst im 7. M. die an ihm liegenden Theile; die Sonderung der Hemisphären in Lappen, Aeste und Zweige wird vor dem 8. M. nicht vollendet. Die Brücke, welche im 5. M. zu erkennen ist, entsteht durch 2 abwärts laufende und einander begegnende anfangs schmale Fortsetzungen der Markkerne, die aber allmälig breiter und dicker werden.

Das Rückenmarksrohr, ein länglicher, anfangs gleich dicker Sack, welcher nach kurzer Zeit an seinem untern Ende in eine rhombische oder rhomboidische Anschwellung ausläuft, steht nach der hintern Hirnzelle hin offen, ist unten aber geschlossen. Er enthält in seinem Innern eine helle, durchsichtige Flüssigkeit (bis zu Ende des 1. M.), in welche sich dichtere Masse von unten und innen nach aussen und später nach oben und innen anlegt. Die Mittellinie bleibt die erste Zeit leer, wodurch an der Oberfläche der Schein einer Spalte entsteht. Die Faserung bildet sich an der Vorderfläche im 4. M. deutlich aus und nimmt hier und an den Seiten rasch zu. Später als die weisse soll die graue Substanz entstehen, doch sah *Valentin* beide Substanzen schon zu Anfange des 4. M. deutlich. — Je jünger der Embryo ist, desto grösser ist das Rückenmark im Verhältnisse zur Hirnmasse, was von der verhältnissmässig in früherer Zeit bedeutenderen Kleinheit des Kopfes und nicht von einer absolut grössern Ausbildung abhängt. Vom 5. Monate an ändert sich dieses Verhältniss und es tritt dann gerade das Entgegengesetzte hervor. Erst nach Bildung und Entwickelung der Extremitäten entstehen die Anschwellungen am Rückenmarke (wahrscheinlich durch Massenansatz von aussen her), aus welchen die Nerven für diese Theile entspringen. Im 3. Monate füllt das Rückenmark den ganzen Wirbelkanal, ohne in eine *cauda equina* auszugehen, die sich erst vom 4. M. an bildet, zu welcher Zeit die Lumbal- und Sacralnerven stärker, als die übrigen Spinalnerven werden. Dadurch, dass es selbst in seiner Längenausbildung stehen bleibt, zieht es sich später scheinbar nach dem Kopfe zurück und reicht so im 7. M. bis in den untersten, im 9. M. bis in den obersten Lendenwirbel.

Die in der Hirnblase und dem Rückenmarksrohre enthaltene, anfangs vollkommen helle Flüssigkeit muss als das Rudiment des Nervensystems, die sie umgebende Blase aber als die erste Spur von häutigen Hüllen des Gehirns und Rückenmarks angesehen werden. Die Flüssigkeit setzt nach aussen dichtere Masse ab, während sie im Innern flüssig bleibt und so scheinbar Höhlen und Kanäle darstellt. Es sind demnach in der frühern Zeit die Höhlen und Kanäle nur mit Flüssigkeit gefüllte Räume oder Lücken zwischen der solidern Masse. Zuerst stellen sie eine die feste Masse trennende, durch die ganze Länge des Centraltheils verlaufende Spalte dar, welche sich allmälig von unten nach oben und zum Theile von vorn nach hinten schliesst und so in einen Kanal umgewandelt wird, welcher an einigen Stellen auch im ausgebildeten Hirne offen bleibt, Höhlen und Kanäle darstellend, an vielen andern Punkten aber sich schliesst. Die Schliessung geschieht zuerst am ganzen Rückenmarke mit Ausnahme des untersten Theiles (des *sinus rhomboidalis*), dann am verlängerten Marke, an den Vierhügeln, dem kleinen und grossen Gehirne. An den Wänden dieses Kanales treten in den verschiedenen Höhlen die einzelnen, in sie hineinragenden Gebilde hervor, und es ist die Grösse und Form dieser Höhlen ganz und gar von der Ausbildung und Gestaltung solidерer Nervenmasse abhängig. Am Rückenmarke bleibt der Kanal wahrscheinlich während des ganzen Foetuslebens offen, verengert sich aber während der Entwickelung hauptsächlich durch Abscheidung der grauen Masse immer mehr und schliesst sich nach der Geburt ganz; an den Extremitätenanschwellungen bleibt er am längsten offen. Im Gehirne bleibt der Kanal als 4. Ventrikel, *aquaeductus Sylvii*, 3. Hirnhöhle und als 2. Ventrikel offen.

Die anfangs helle Flüssigkeit zeigt sich bei ihrer Verdichtung mit Körnern von nicht ganz bestimmt runder Form vermischt, welche sich vermehren und immer dichter an einander legen; mittelst verbindender Gallerte stellen sie undeutliche Fasern dar, die aber nicht für jene varikösen Fäden des Rückenmarks anzusehen sind, welche blos kurz vor oder nach der Geburt gefunden werden. (*Valentin's* Handbuch der Entwickelungsgeschichte des Menschen).

Peripherischer Theil des Nervensystems, Nerven.

A. Nervi cerebro-spinales, Gehirn-Rückenmarksnerven.

Diese Nerven, welche unmittelbar mit dem Gehirne oder Rückenmarke zusammenhängen, bestehen aus kleineren und grösseren parallel neben einander liegenden Bündeln *fasciculi* ($\frac{1}{10}'''$ bis mehrere Linien dick) von denen sich ein jedes in einzelne Fäden, *fibrae nerveae* (von $\frac{1}{100}''' - \frac{1}{108}'''$ Dicke) zerlegen lässt, in welchen man wieder Viele der feinsten Fäserchen, *fibrillae nerveae*, Primitivfasern (s. S. 498) vereinigt findet. Die grössern, die Nerven zunächst zusammensetzenden Bündel werden in einer gemeinschaftlichen Scheide (Nervenscheide, *vagina nervi*, s. S. 501) eingeschlossen; jedes dieser Bündel aber und jede der in ihnen vereinigten *fibrae* und *fibrillae* wird von einer besondern Hülle (Neurilem, s. S. 500) umgeben. Die grössern Abtheilungen eines Nerven hängen von Stelle zu Stelle zusammen, während die Primitivfasern nur parallel an einander liegen und sich nie mit einander verbinden, sondern selbst da, wo die Bündel und Fäden zu anastomosiren scheinen, nur aus einem Bündel in das andere übergehen, um sich anderen Fasern anzulegen. Diese Primitivfasern, welche nach neuern Entdeckungen ungegliederte, mit Marksubstanz angefüllte Röhren und unmittelbare und meist plötzlich veränderte Fortsetzungen der varikösen Röhren des Gehirns oder Rückenmarks sind, laufen ununterbrochen von ihrem Ursprunge bis zu ihrem Ende fort, so dass also diesem peripherischen Ende nur eine einzige Stelle im Gehirne oder Rückenmarke entspricht. Bilden Nerven ein Geflecht, so gehen aus diesem, trotz aller Kreuzung und Verbindung der Bündel und Fäden, doch nur so viel Nervenfäserchen wieder hervor, als eintraten; giebt ein Nerv einen Zweig ab, so geht ein Theil der Fasern in diesen, der andere bleibt im Stamme und dieser wird gerade um so viel dünner, als die Fasern, welche von ihm in den Zweig treten, ausmachten. Hieraus folgt, dass das Nervensystem, nicht wie das Gefässsystem, nach der Peripherie hin an Masse zunehmen kann. Das scheinbare Zunehmen rührt nur von den Scheiden her, welche den Zweigen eines Stammes zusammengenommen freilich einen grössern Durchmesser geben müssen, als der des Stammes ist.

Verbreitung und Verbindungen der Gehirn-Rückenmarksnerven; Ganglien.

Ursprung. Die Stelle, an welcher der gebildete Nerv das Gehirn oder Rückenmark verlässt, nennt man die Abtretungsstelle, der Punkt aber, bis zu welchem man von dieser Abtretungsstelle an die Fäden des Nerven (Wurzeln, *radices*, welche noch nicht in häutige Röhren aufgenommen sind) in das Gehirn oder Rückenmark hinein verfolgen kann, heisst der Ursprung des Nerven und sein hier befindliches Ende das centrale. Nach den neuern Entdeckungen wird die Stelle als Ursprung des Nerven anzusehen sein, wo die varikösen, nackten Fasern des Gehirns oder Rückenmarks in die ungegliederten mit Neurilem bekleideten Markröhren des Nerven übergehen. Nach mehrern Beobachtungen scheint das centrale Ende jedes Nerven mit der grauen Substanz zusammenzuhängen.

Verzweigung. Die Gehirn-Rückenmarksnerven verbreiten sich baumförmig, indem nämlich der Hauptstamm, welcher meistentheils aus mehrern convergirend zusammentretenden Wurzeln gebildet wird, in seinem fernern Verlaufe Aeste abgiebt, welche sich in immer dünnere Zweige und Zweigelchen spalten, die um so feiner sind je entfernter sie vom Stamme entspringen. Diese *ramificatio* geschieht gewöhnlich unter spitzigen Winkeln und meist erscheint der abgehende Zweig schon höher, über dem Orte seines Abganges vom Stamme, von diesem getrennt. Bei der Verzweigung theilen sich nur Nervenbündel oder Fäden, nie aber die Primitivfasern und es findet also nur eine Veränderung in der Vertheilung der im Stamme liegenden Fasern statt.

Nervenverbindungen. Die Nervenäste verbinden sich sehr oft und mannichfaltig unter einander; die gewöhnlichsten Verbindungsarten sind: die Anastomose oder Schlinge, das Geflecht und der Knoten. Bei allen diesen Vereinigungen geht nicht eine Verschmelzung des Nervenmarkes vor sich, sondern es treten nur die Fasern des einen Nerven in die Scheide eines andern über und verlaufen nun mit diesem.

Nervenanastomose, Schlinge, *communicatio s. anastomosis nervorum*, entsteht durch die Vereinigung zweier Nerven unter einem Winkel oder indem sie in einen Bogen zusammenlaufen.

Nervengeflecht, *plexus nervorum*, ist eine mehrfach verzweigte und verschlungene Anastomose, zwischen einer grössern Anzahl von Aesten eines oder mehrerer Nerven, aus welcher dann grössere und kleinere Nervenstämme, welche aus Fäden verschiedener Nerven gemischt sind, hervorgehen. Ein jeder in das Geflecht eintretende Nerv nimmt hier Fasern von den benachbarten zum Geflechte gehörenden Nerven und zwar so oft auf, dass zuletzt jeder Nervenzweig, bei seinem Austritte aus dem *plexus*, Fäden von allen denjenigen Nerven enthält, die in das Geflecht eingingen.

Nervenknoten, *ganglia nervorum*, sind röthliche, plattrundliche, knotenähnliche Anschwellungen, entweder an einzelnen (*ganglia simplicia* nach *Scarpa*) oder zwischen mehreren Nerven (*gg. composita*), in welchen die eindringenden Nervenzweige, die hier ihre Hüllen an die gemeinsame Hülle des Ganglion abgeben sollen, ein dichtes, netzartiges Ge-

flecht bilden, in dessen Maschen eine grauröthliche, pulpöse Masse (verschieden von der Corticalsubstanz) angehäuft ist. Diese Masse soll aus Zellgewebe, vielen kleinen Blutgefässen, Nervenkügelchen und Fettbläschen bestehen und nicht in allen Ganglien dieselbe sein. Aeusserlich werden die Nervenknoten von einer festen Zellhaut umgeben. Nach *Ehrenberg* bestehen sie aus einer Anhäufung von stärkern cylindrischen Nervenröhren und von knotigen Hirnröhren, die in ein zartes Blutgefässnetz eingeschlossen sind, zwischen dessen Maschen grössere Körnchen erscheinen. Die Nervenröhren werden nach *E.* hier nicht verändert, sondern nur durch Beimischung von knotigen Röhren in ihre Bündel verstärkt. Gewöhnlich treten auch stärkere Nerven aus dem Ganglion heraus, als hinein gingen, doch ist die Verbreitung der Nerven im Innern noch nicht sicher anzugeben. — Neuerlich hat *Hyrtl* hier und da, aber nur an den Empfindungsnerven, Knoten gefunden, die dadurch entstehen, dass in Zwischenräumen der mehr aufgelockerten Nervenfäden Zellblasen grösserer Art eingeschaltet sind. Zu ihrer Bildung tragen nur einige Primitivfasern bei, wesshalb sie mehr seitlich an den Nerven ansitzen und von *H.* halbseitige Ganglien genannt werden.

Ueber den Nutzen der Ganglien existiren, wie über deren Bau, sehr verschiedene Ansichten. In ihnen sollen *a*) neue Nervenfasern entspringen; *b*) die einfachen Primitivfasern sich in mehrere zertheilen; *c*) verschiedene Fasern durch Zusammenfliessen des Markes sich vereinigen; *d*) nur weit zahlreichere Vereinigungen verschiedener Nerven zu Stande kommen, als in den Geflechten. — Man vermuthet ferner: *e*) dass in den Ganglien eine Uebertragung von Eindrücken von einem Nerven auf die mit ihm zusammenhängenden Nerven geschehe; *f*) dass durch sie der Einfluss des Gehirns auf die Theile beschränkt würde, welche von den Ganglien Nerven erhielten; *g*) dass die Fortpflanzung der Eindrücke von diesen Theilen auf das Gehirn gehemmt und diese dadurch geschwächt würden.

Eintheilung der Ganglien. *Müller* ordnet sie in folgende 3 Klassen:

1) Ganglien an den hintern Wurzeln der Rückenmarksnerven, *G. Gasseri* (an der grossen Portion des *nerv. trigeminus*), *G. nervi vagi*, *G. iugulare nervi glossopharyngei*. Alle diese *Gg.* befinden sich an den Wurzeln von Gefühlsnerven; in ihnen breiten sich die Faserbündelchen pinselförmig in der grauen Masse aus und sammeln sich auf der andern Seite wieder zum Stamme. Es scheint hier keine Vereinigung der Primitivfasern statt zu finden, doch ordnen sie sich anders und treten, indem sie sich anders juxtaponiren, in andern Bündelchen hervor, als sie eintraten.
2) Ganglien des *nerv. sympathicus*, sind entweder Gränzknoten, welche da liegen, wo die Wurzeln des *n. sympath.* von den Cerebral- und Spinalnerven kommen (im Gränzstrange, es sind: *gg. cervicalia*, *thoracica*, *lumbalia* und *sacralia*), oder Central- oder Geflechtknoten in den *plexus* des Unterleibes. Das Verhalten der Nervenfasern in diesen *Gg.* hat bis jetzt noch nicht bestimmt werden können, wenn aber irgend wo in Ganglien eine Multiplication der Fasern vorgeht, so ist es in diesen.
3) Ganglien an den Cerebro-Spinalnerven, wo sich dieselben mit Zweigen des *nerv. sympathicus* verbinden. Es sind: das *g. petrosum nervi glossopharyngei*, die *intumescentia ganglliformis* am Knie des *n. facialis*, *g. sphenopalatinum*, *g. ciliare*, vielleicht das *g. oticum* und einige andere. In diesen Gg. stossen nicht Zweige der Cerebralnerven vom Gehirne ab zum *n. sympath.*, sondern Fäden vom *nerv. sympath.* an die Cerebralnerven, welche an diesen in peripherischer Richtung fortgehen.

Wutzer theilt die Ganglien in:

1) Gg. des Cerebralsystems (*g. Gasseri, ciliare, maxillare*); ihnen fehlt die eigenthümliche dichte, starke Hülle; ihre grauröthliche Substanz ist weicher und der eigentlichen Nervenmasse ähnlicher; die Nervensubstanz hängt nur mit wenig Fäden zusammen, welche gewöhnlich blos zu einem Nervenstamme gehören, wesshalb die Verflechtung der Nerven im Innern des Ganglion nicht so verwickelt ist; die Gestalt ist sehr veränderlich.

2) Gg. des Spinalsystems (*g. nervi vagi, glossopharyngei, gg. spinalia*), sind von einer sehr festen, dichten Hülle umgeben, welche mit der *dura mater* zusammenhängt und dem Ganglion eine feste Consistenz ertheilt. Die grauröthliche Substanz umschliesst die Nervenfäden in ihnen lockerer; die Richtung der letztern ist mehr parallel, ihre Verzweigung geschieht hier weniger oft und unter sehr spitzigen Winkeln. Die Gestalt dieser Gg. ist eiförmig oder olivenähnlich; sie scheinen weniger gefässreich zu sein und hängen nur mit der hintern Wurzel der Spinalnerven zusammen.

3) Gg. des *nerv. sympathicus* (*g. caroticum, sphenopalatinum*, die Gränz- und Geflechtknoten), haben eine zwar feste, aber doch weniger dichte äussere Hülle und sind desshalb von weicherer Consistenz. Die grauröthliche Substanz umschliesst in ihnen die Nervenfäden, welche hier zu verschiedenen Stämmen gehören, und diese treten in sehr verschiedenen Richtungen ein und aus; ihre Gestalt ist sehr veränderlich.

Endigung der Nerven. Die peripherischen Endigungen der Nerven, einige wenige ausgenommen, sind noch unentdeckt und sehr verschieden angegeben worden. Nach Einigen endigen sie sich mit freien Enden, nach Andern in Schlingen oder in Netzen; die Seh- und Gehörnerven endigen als membranartige Ausbreitungen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Endigung bei Nerven, die einen verschiedenen Zweck haben, sehr verschieden sei.

Eigenschaften der Nerven.

Den Hüllen verdanken die Nerven verschiedene Eigenschaften, welche ihrer blossen Substanz nicht zukommen würden; so hängt von ihnen ab: die Elasticität, vermöge welcher sich die Enden eines querdurchschnittenen Nerven zurückziehen und das Mark hervorpressen, die Härte und die Eigenschaft, der Fäulniss lange zu widerstehen. — Die Nerven besitzen die grösste Reizbarkeit, durch welche sie die Eigenschaft erhalten, auf alle Arten von Reizen (sowohl innere organische, als unorganische) in den Muskeln Contraktionen zu erregen, worin sie sich verbreiten. Hierzu ist nöthig, dass das gereizte Nervenstück bis zum Muskel unversehrt sei, dagegen kann die Verbindung dieses Nerven mit dem Gehirne oder Rückenmarke aufgehoben sein. Vermöge dieser Reizbarkeit bewirken ferner Reize Empfindung in einem ganzen oder verstümmelten Nerven, so lange noch das gereizte Stück des Nerven im ununterbrochenen Zusammenhange mit dem Centraltheile steht. Die Fortpflanzung der Eindrücke beruht nicht auf einer sichtbaren Bewegung, denn die Nerven sind nicht fähig sich zusammenzuziehen oder andere wahrnehmbare Bewegungen zu machen. Was nun aber das wirksame Princip in den Nerven sei, ist noch nicht ergründet; es ist möglich, dass in ihnen vielleicht Strömungen statt finden, die den elektrischen ähnlich, aber nicht gleich sind.

Aa. **Nervi cerebrales, Gehirnnerven** (s. S. 505).

I. *Nervus olfactorius*, Riechnerv.

Dieser Nerv ist ein reiner Empfindungsnerv, der bei allen innern und äussern Reizungen keine andern Empfindungen als Gerüche zu haben scheint; der Geruch ist aber nicht etwas äusseres, sondern eine dem Geruchsnerven allein eigene Qualität, welche durch die Reize, und durch die Art der Reize in bestimmter Art hervorgerufen wird.

Der Geruchsnerv entspringt mit 3 Wurzeln an der untern Fläche des vordern Gehirnlappens, und zwar vom hintern und innern Theile desselben. Die äussere Wurzel ist markig, die längste, aber dünnste, und lässt sich bis zur Insel in der *fossa Sylvii* verfolgen; sie verbindet sich, bogenförmig von aussen nach innen laufend, unter einem spitzigen Winkel mit der innern Wurzel, welche ebenfalls markig, aber weit kürzer ist und weiter nach der Mitte hin entspringt. Die mittlere oder obere Wurzel ist die kürzeste und entsteht weiter vorn von einem kleinen Vorsprunge; sie liegt zwischen den beiden innersten Randwülsten und liegt auf den beiden vorigen Wurzeln. Von diesen 3 Wurzeln wird der Stamm des *nerv. olfactorius* (s. Riechstreifen, *tractus olfactorius*) gebildet, welcher von dreiseitig prismatischer Gestalt und von der *arachnoidea* umgeben ist; er besteht aus zarten Markfasern und dazwischen liegenden Streifen grauer Substanz, wesshalb er weicher als andere Nerven ist und ein gestreiftes Ansehen bekommt. Er geht, allmälig etwas breiter werdend, in einer ihm entsprechenden, der Länge nach nahe am innern Rande der untern Fläche des vordern Gehirnlappens verlaufenden Furche nach vorn und etwas nach innen (ungefähr 1″ 2‴ weit), um sich auf die Siebplatte zu legen und daselbst zum

Bulbus cinereus s. olfactorius, grauen oder Riechkolben, anzuschwellen. Es ist ein platter, grauer, länglichrunder, 3‴ langer Knollen, welcher mehr aus grauer als weisser Substanz besteht, von denen letztere mit Hirnmasse und nicht mit jener grauröthlichen Substanz der Ganglien Aehnlichkeit hat. Nur aus seiner untern, auf der Siebplatte ruhenden Fläche schickt er Zweige,

nervi olfactorii, Riechnerven, durch die mit harter Hirnhaut ausgekleideten *foramina cribrosa* in die Schleimhaut der Nasenhöhle. Diese vielen, feinen, weichen Fäden, von denen jetzt ein jeder eine eigene, mit der *dura mater* zusammenhängende Scheide besizt, bilden ziemlich 2 Reihen. Die äussere Reihe verbreitet sich mehr geflechtartig an der obern und mittlern Nasenmuschel; die innere tritt mehr büschelartig abwärts zum obern und mittlern Theile der Nasenscheidewand.

Dieser Nerv zeigt sich bei Kindern rundlicher und weicher; bei Embryonen findet man ihn fast ganz grau und verhältnissmässig dicker als bei Erwachsenen; bei kleinen Embryonen ist er hohl, so wie bei Säugethieren, bei welchen er eine hohle, äusserlich graue, inwendig weisse Verlängerung der Windungen der Hemisphären ist, die man Riechkolben nennt und die bei manchen Säugethieren mit den Seitenventrikeln zusammenhängen.

II. *Nervus opticus*, Sehnerv.

Ursprung: vom hintern untern Theile des Sehhügels (s. S. 522), von den Vierhügeln (s. S. 525) und knieförmigen Körpern. — Von diesen Punkten aus treten die Wurzelfasern zum Sehstreifen, *tractus opticus* (s. S. 517), zusammen, welcher sich nach hinten, unten und aussen zur Basis des Gehirns wendet, sich hier von hinten nach vorn um den Hirnschenkel herumkrümmt und an der äussern Seite des *tuber cinereum* vor- und einwärts dem Sehstreifen der andern Seite entgegenläuft, um mit diesem das *Chiasma* (s. S. 517) zu bilden. Bis zu diesem ist der Sehnerv eigentlich noch ein Gehirntheil (Hirnstück des Sehnerven) und seine Fasern sind nur mit einer gemeinschaftlichen, von der *pia mater* gebildeten Scheide überkleidet; im *Chiasma* selbst durchkreuzen sich die innern Fasern beider Sehnerven, so dass die des rechten *nerv. opticus* in den linken übergehen, während die äussern Fasern auf ihrer Seite fortlaufen. Aus dem vordern Rande des *Chiasma* tritt dann der *nerv. optic.* als wirklicher Nerv hervor, versehen mit Neurilem und einer Scheide, die als Fortsetzung der *pia mater* angesehen werden kann und sich im Augapfel als *lamina fusca* an der innern Fläche der *sclerotica* verbreiten soll.

Vom Chiasma aus läuft ein jeder Sehnerv vor- und auswärts (so dass also beide divergiren), durchbohrt die *dura mater* und tritt, umgeben mit einer von ihr gebildeten Scheide, durch das *foramen opticum* in die Augenhöhle, wo er, unter dem *m. rectus superior*, etwas nach aussen und unten zur hintern Fläche des Augapfels vorwärts läuft. An diesem dringt er etwas nach innen neben der Axe durch die *sclerotica* und *choroidea* und breitet sich hinter dem Glaskörper als Netzhaut aus. — Indem der *nerv. optic.* in die Augenhöhle tritt, giebt er die äussere Platte seiner von der *dura mater* gebildeten Scheide zur Knochenhaut (*periorbita*) ab, die innere umkleidet ihn als äussere feste Scheide (*vagina dura*) bis zum Augapfel hin und geht in die *sclerotica* über. — In der Mitte seines Laufes vom Sehloche zum *bulbus* wird der Sehnerv von der *art.* und *ven. centralis retinae* durchbohrt, welche in einem Kanale seines Centrum (*porus opticus*) hinlaufen.

III. *Nervus oculo-motorius*, gemeinschaftlicher Augenmuskel-Nerv.

Dieser Nerv wird zu den reinen Bewegungsnerven (ohne Empfindung) gezählt und ist für den *m. levator palpebrae superioris*, *rectus superior*, *inferior* und *internus*, und *obliquus inferior* bestimmt. Er giebt durch die kurze, zum *ganglion ciliare* tretende Wurzel den Ciliarnerven motorische Fasern und bestimmt durch diese die Bewegungen der Iris, an denen die lange Wurzel vom *m. nasociliaris* keinen Antheil hat.

Ursprung: mit mehrern Wurzeln von der untern innern Fläche des Hirnschenkels, zwischen der Brücke und den Markkügelchen; die vordern oder äussern Wurzeln reichen bis zum Grunde des 3. Ventrikels,

die hintern oder innern bis zum Boden des *aquaeductus*. — Bei seinem Entstehen ist der Stamm dieses Nerven platt, wird aber bald rundlich und biegt sich nach unten und aussen vorwärts um die *art. profunda cerebri* herum; läuft dann unter dem *nerv. opticus* hin zur äussern Seite des *sinus cavernosus* und durchbohrt hier, wo er durch einige kleine Fäden mit dem *plexus carotieus* zusammenhängt, die *dura mater*. Er tritt nun, bedeckt vom *nerv. trochlearis* und 1. Aste des *nerv. trigeminus* und schon in 2 Zweige gespalten, die aber jetzt noch dicht an einander liegen bleiben, durch die *fissura orbitalis superior* in die Augenhöhle. Hier findet man ihn zu Anfange mit dem *nerv. abducens* und *ramus nasalis* in ein Bündel vereinigt, zwischen dem Kopfe des *m. rectus externus* und dem Sehnerven; nun weichen seine 2 Zweige, ein oberer und ein unterer, aus einander.

1) *Ramus superior*, der obere Zweig, ist der kleinere und steigt sogleich von der äussern Seite des *nerv. opticus* hinauf in den *m. rectus superior* und schickt einen, diesen Muskel durchbohrenden Zweig zum *m. levator palpebrae superioris*.

2) *Ramus inferior*, unterer Zweig, der stärkere, läuft zwischen dem *nerv. opticus* und *m. rectus externus* herab und dann auf dem *m. rectus inferior* vorwärts. Sehr bald spaltet er sich in die 3 Aeste:

   a) *Ram. externus*, der längste, ist für den *m. obliquus inferior* bestimmt und giebt, ehe er in diesen eintritt, die kurze Wurzel des Sehknotens; ein kurzer, aus mehrern Fäden bestehender Zweig, welcher sich in den hintern und untern Winkel des *ganglion ciliare* einsenkt und in diesem motorische Fasern zu den Ciliarnerven giebt (s. 5. Nervenpaar).

   b) *Ram. medius s. inferior*, geht gerade vorwärts zum *m. rectus inferior* und tritt in dessen hinteres Ende ein.

   c) *Ram. internus*, läuft unter dem *nerv. opticus* hinweg zum *m. rectus internus*.

IV. *Nervus trochlearis s. patheticus*, Rollmuskel-Nerv.

Dieser Nerv, der dünnste aller Nervenstämme, soll wie der vorige reiner Bewegungsnerv sein, und ist nur für den *m. obliquus superior* bestimmt. Wahrscheinlich erhält er aber durch die Verbindung mit dem *nerv. trigeminus* auch sensorielle Fasern, die dem *n. oculomotorius* und *abducens* vielleicht durch die Verbindungszweige des *n. sympathicus* zukommen. Denn die Augenmuskeln fühlen nach angestrengten Bewegungen Müdigkeit und Abspannung.

Ursprung: mit 2—3 Fäden dicht hinter den Vierhügeln aus den *eruribus cerebelli ad corpora quadrigemina* und der *valvula cerebelli anterior*, nahe an dem *nerv. trochl.* der andern Seite. — Diese Fäden vereinigen sich sogleich zum Stamme, welcher sich nach unten und aussen um die äussere Seite des Hirnschenkels herumschlägt und an der Basis des Gehirns, zwischen dem hintern Theile des grossen und dem vordern des kleinen Ge-

hirns, an der Seite der Brücke und des *nerv. trigeminus* zum Vorscheine kommt. — Hier läuft er vorwärts durch eine Spalte der *dura mater*, über die Spitze des Felsentheiles hinweg zur Seite der *sella turcica*, wo er über dem *sinus cavernosus* liegt und sich durch ein Fädchen mit dem 1. Aste des 5. Gehirnnervenpaares verbindet. — Nun tritt er, erst unter dem *nerv. oculomotorius*, dann sich über diesen wendend, durch die *fissura orbitalis superior* in die Augenhöhle, unter deren Dache er in Begleitung des *ram. frontalis* vom 5. Paare (an dessen innerer Seite er dicht anliegt) schräg aufwärts, über der Sehne des *m. levator palpebr. super.* hinweg nach innen läuft und in den mittlern Theil des *m. obliquus superior* eintritt, in dem allein er sich verzweigt. — Neuerlich hat *Bidder* aus diesem Nerven mehrere

Nervi tentorii abgehen sehen, und zwar die beiden grössten, nachdem er in die harte Hirnhaut getreten ist. Sie verlaufen rückwärts in der Falte der *dura mater*, welche vom *processus clinoideus posterior* zur Spitze des Felsenbeins hinübergespannt ist und gehen dann gerade in der Richtung gegen den *sinus transversus* fort. An der Ursprungsstelle dieser Zeltnerven sah *B.* einen Zweig des *nerv. sympathicus* eintreten und verfolgte denselben in einen solchen *nerv. tentorii*. Mehrere andere kleinere *nervi durae matris* entspringen in der Gegend des *sinus cavernosus* aus dem *nerv. trochlearis* und verbreiten sich in der mittlern Schädelgrube.

V. *Nervus trigeminus s. divisus*, dreigetheilter Nerv.

Dieser Nerv vermittelt theils die Empfindung am vordern und seitlichen Theile des Kopfes und im Kopftheile der Schleimhäute (Conjunctiva, Nasen- und Mundschleimhaut), theils ist er Bewegungsnerv für die Kaumuskeln. Er besteht nämlich aus 2 Portionen, von denen die grössere, welche in das *ganglion Gasseri* anschwillt, nur sensorielle Fasern, die *portio minor* nur Bewegungsfasern enthält. Aus diesem Grunde sind die beiden ersten, nur aus dem Ganglion entspringenden Aeste des *n. trigeminus* nur Empfindungsnerven, der 3. Ast aber, welcher Fasern aus der grossen und kleinen Portion erhält, ein aus sensoriellen und motorischen Fasern gemischter Nerv. Jeder dieser Hauptäste steht (durch *ganglion ciliare*, *sphenopalatinum* und *oticum*) mit dem *nerv. sympathicus* in Verbindung, wodurch diesen Aesten wahrscheinlich organische Fasern beigemischt sind.

Ursprung: mit einer hintern grössern und einer vordern kleinern Wurzel oder Portion. Die hintere grössere Wurzel (*portio major s. gangliosa*) entspringt als ein schmaler, nach oben breiter und dicker werdender, aus vielen Fäden bestehender Strang aus den Seitenbündeln des Rückenmarks, in der Gegend der Durchkreuzung; läuft anfangs vom *corp. restiforme* bedeckt, dann zwischen diesem und dem *corp. olivare* (von welchem letztern sie noch Fäden aufnimmt) zum *crus ad pontem* in die Höhe und durch dieses bandartig nach vorn und aussen gekrümmt hindurch. Die kleinere vordere Wurzel erhält weiter vorn und oben ihre Fasern, die bis in die Gegend des 4. Ventrikels reichen, aus der Brücke, tritt unter einem Winkel zur grossen Portion und legt sich an deren innern Rand an.

Beide Portionen, durch Zellgewebe mit einander verbunden, kommen nun in einer Spalte am obern seitlichen Rande der Brücke, zwischen den Schenkeln des grossen und kleinen Gehirns (*ad pontem*), als ein plattrundlicher Stamm zum Vorscheine, welcher sich leicht in die grössere, aus 50-70-100 Fäden bestehende, und in die kleinere Portion trennen lässt, welche letztere 3—6, aber dickere Fäden enthält, die weicher und weisser als die der grossen Portion zu sein scheinen.

Der Stamm des *nerv. trigeminus*, der auf der rechten Seite gewöhnlich etwas dicker ist, steigt umgeben von der *pia mater* aufwärts und nach vorn gegen den obern Winkel des Felsentheiles und tritt hier durch eine Querspalte der *dura mater* in eine von dieser gebildete Scheide, welche ihn anfangs locker, später aber sehr fest umgiebt. Schon beim Eintritte in diese Scheide fangen die einzelnen Bündel des Nervens an sich in sehr viele Fäden aufzulösen, die strahlenförmig auseinander laufen, und durch zahlreiche Verbindungszweige zu einem ausgebreiteten Geflechte vereinigt werden, welches in das

Ganglion semilunare s. Gasseri, den halbmondförmigen Knoten, übergeht. Dieser platte, röthliche, halbmondförmige Knoten, welcher auf der vordern Fläche der Spitze des Felsentheiles liegt ist 6—10‴ lang, 1‴ dick, 1½‴ breit von oben und aussen nach unten und innen plattgedrückt; er sieht mit seinem kleinern halbmondförmig ausgeschweiften Rande nach oben und hinten gegen den Stamm, mit dem grössern convexen Rande nach unten und vorn gegen 3, aus ihm entspringende Aeste. Von einer Fortsetzung der *dura mater*, welche früher die Scheide bildete, wird er sehr genau und fest umgeben. — Zur Bildung dieses Knotens tragen nur die Fasern der grossen Portion bei, welche an dem hintern Rande des Ganglion eintreten und sich schlängelnd, durchkreuzend und geflechtartig verbindend, gegen den vordern Rand erstrecken, um aus diesem in 3 Portionen getheilt wieder herauszutreten. Zwischen diesen Fasern, zu denen sich einige kleine Zweige des *nerv. sympathicus* gesellen, liegt eine grauröthliche, pulpöse, sehr blutreiche Masse, in welcher sich viele Zweigelchen der *carotis interna* verbreiten. — Die kleinere Portion, welche vorher an der innern und untern Fläche der grössern hinlief, nimmt an der Bildung dieses Ganglion keinen Antheil, sondern wendet sich allmälig nach aussen und ohne sich merklich auszubreiten, unter dem Knoten hinweg zum 3. Aste desselben, mit dem sie dann verläuft. Ihre Fäden (nur motorische) lassen sich leicht bis in die Kaumuskeln verfolgen, wesshalb sie auch von *Paletta* den Namen *nerv. krotaphitico-buccinatorius* erhielt.

Aus dem convexen vordern untern Rande dieses *ganglion Gasseri* (schon von *Ridley* Ganglion genannt), welches einem Spinalganglion sehr entspricht (desshalb von *Arnold ganglion intervertebrale anterius* genannt) treten 3 Aeste hervor, welche sich unter spitzigen Winkeln von einander trennen und von denen sich der 1. kleinste, *ramus ophthalmicus* zur *fissura orbitalis superior*, der 2. *ramus maxillaris superior*, an Lage und Dicke

der mittelste, zum *foramen rotundum* und der stärkste 3. *ramus maxillaris inferior* zum *foramen ovale* begiebt.

A. *Ramus primus s. ophthalmicus s. orbitalis*, der Augenast.

Dieser Ast, der oberste und dünnste der 3 Aeste des 5. Nervenpaares, kommt aus dem obern Theile des *ganglion semilunare* heraus und läuft unter dem *nerv. trochlearis*, das 5. und 6. Nervenpaar von aussen bedeckend, an der äussern Seite des *sinus cavernosus*, wo er einige Fäden des *nerv. sympathicus* aufnimmt, schräg auf- und vorwärts zur *fissura orbitalis superior*. Kurz vorher, ehe er durch diese in die Augenhöhle tritt, spaltet er sich in 3 Zweige, in den *ramus frontalis*, *nasalis* und *lacrymalis*, welche anfangs dicht neben einander liegen, in der Augenhöhle aber unter spitzigen Winkeln von einander weichen und vor- und aufwärts laufen.

1) *Ramus frontalis*, Stirnast, der dickere und oberste Zweig des Augenastes, entspringt aus der Mitte zwischen dem *ram. nasal.* und *lacrymal.*, läuft zwischen dem Dache der *orbita* und dem *m. levator palpebrae superioris* gerade vorwärts, dann etwas nach innen und aufwärts gegen den obern Augenhöhlenrand und giebt, ehe er sich in den *nerv. supraorbitalis* und *supratrochlearis* spaltet, ungefähr in der Mitte seines Verlaufes, einen

a) kleinen Zweig, welcher über dem *m. obliquus superior* hingeht, sich von oben um den *nerv. trochlearis* schlingt und mit dem *nerv. infratrochlearis* anastomosirt. Dieser selbst oder ein Zweig von ihm tritt durch ein kleines Loch an der *fovea trochlearis* in die Stirnhöhle zur Schleimhaut. Von hier begiebt er sich zuweilen durch ein Löchelchen im *arcus superciliaris* wieder heraus zum *m. corrugator supercilii*.

b) *Ramus supraorbitalis s. frontalis major*, Oberaugenhöhlennerv, tritt, nachdem er sich noch in der Augenhöhle in 2 Zweige (ein oberflächlicher und ein tiefer) gespalten hat, durch das *foramen supraorbitale* in Begleitung der gleichnamigen Arterie aus der *orbita* heraus. Indem beide Zweige aus einander weichen, schlagen sie sich, vom *m. frontalis* und *orbicularis* bedeckt, etwas nach innen zu der Stelle in die Höhe, wo sich diese beiden Muskeln mit dem *m. corrugator* vereinigen. Die Zweige dieses Nerven sind:

α) Ein kleiner Zweig, welcher aus dem Stamme da entspringt, wo sich dieser nach oben umbeugt, und läuft an der innern Fläche des obern Augenliedes nach dem äussern Augenwinkel hin, um mit Zweigen des *nerv. facialis* zu anastomosiren.

β) Oberflächlicher Zweig, durchbohrt mit seinen Aestchen die genannten Muskeln und verbreitet sich in der Haut der Stirne.

γ) Tiefer Zweig, tritt in die Muskeln (*m. frontalis*, *orbicularis* und *corrugator*) und erstreckt sich in der behaarten Haut bis zum Scheitel hinauf.

c) *Ramus supratrochlearis s. frontalis minor*, Oberrollnerv, läuft nach innen und über die Rolle des *m. obliquus*

superior, zwischen den beiden Befestigungsbändchen desselben hindurch, vorwärts aus der Augenhöhle und schickt

α) einen absteigenden Zweig vor der Rolle herab zum aufsteigenden Aste des *nerv. infratrochlearis*.

β) Der aufsteigende Zweig, die Fortsetzung des Stammes, schlägt sich um den Oberaugenhöhlenrand neben der *art. frontalis*, hinter dem *m. orbicularis*, vor dem *m. corrugator* in die Höhe, giebt mehrere Fäden zum Knorpel des obern Augenliedes, verbindet sich vielfach mit dem *nerv. infratrochlearis* und verbreitet sich im *m. frontalis* und der Stirnhaut.

2) *Ramus nasalis s. naso-ciliaris*, Nasenast oder Nasenaugenast, ist an seinem Eintritte in die Augenhöhle, nachdem er schon mit dem *nerv. sympathicus* durch einige Fädchen communicirt hat, durch die Sehne des *m. rectus externus* von dem *ram. frontal.* und *lacrymal.* getrennt und schickt sogleich

a) die lange Wurzel (*radix longa*) zum *ganglion ciliare* ab, d. i. ein dünnes Fädchen, welches sich über den Stamm des 6. Gehirnnerven hinwegschlägt, an der äussern Seite des *nerv. opticus* nach vorn läuft und sich in den hintern obern Theil des Ciliarganglion einsenkt. Dieser Faden trennt sich schon ausserhalb der *orbita* vom Stamme und misst $\frac{1}{2}''$ und mehr; mit ihm sind Fäden des *nerv. sympathicus* vereinigt.

Ganglion ophthalmicum s. ciliare, Augenknoten, ein grauröthliches, länglich viereckiges Knötchen mit abgerundeten Ecken, dessen äussere Fläche convex, die innere concav ist; es liegt, von vielem Fette umgeben, an der äussern Seite des Sehnerven, einige Linien nach vorn von dessen Eintrittsstelle in die *orbita*, dicht unter der *art. ophthalmica*, bedeckt von den vereinigten Köpfen des *m. rectus superior* und *externus*. In dieses Ganglion treten Fäden des *nerv. oculomotorius* (*radix brevis*), des *nerv. nasociliaris* (*radix longa*) und des *nerv. sympathicus* ein, welche sich vielfältig verflechten, mit pulpöser Ganglienmasse umgeben sind und als *nervi ciliares* aus dem vordern Theile des Knotens heraustreten.

Nervuli ciliares, Blendungsnerven, treten in 2—3 Bündel (ein oberes aus 3—4 Ciliarnerven bestehend, und ein unteres aus 6 Nerven) gelagert aus dem *gangl. ciliare* hervor, laufen am Sehnerven mit den Ciliararterien vorwärts, spalten sich in mehrere Aestchen und durchbohren die *selerotica*. Im Augapfel dringen sie zwischen der *selerotica* und *choroidea* vorwärts bis zum *orbiculus ciliaris*, wo sie sich abermals spalten und theils in diesem, theils in der *uvea* und am Pupillarrande der *iris* büschelförmig endigen. Aus dem untern Bündel gehen ein oder 2 Fäden fast quer von aussen nach unten und innen, um den Sehnerven herum, um sich mit dem *nerv. ciliaris* aus dem *ram. nasalis* zu verbinden.

Der Stamm des *ramus nasalis* nimmt von seinem Eintritte in die Augenhöhle an seine Richtung gegen die innere Augenhöhlenwand, indem er sich unter dem *m. rectus superior* über den *nerv. opticus* und die *art. ophthalmica* hinwegschlägt. Hier läuft er schief vorwärts, giebt einen *ram. ciliaris* ab und spaltet sich dann in den *ram. infratrochlearis* und *ethmoidalis*.

b) Ramus ciliaris, Blendungsnerv, ist bisweilen doppelt und läuft dicht an der innern Seite des *nerv. opticus* vorwärts, verbindet sich mit den Ciliarnerven aus dem *ganglion ciliare* und durchbohrt, in mehrere Aestchen getheilt, die *sclerotica*. Im Augapfel verlaufen diese wie die andern Ciliarnerven.

c) Ramus infratrochlearis, Unterrollnerv, geht in Begleitung der *art. ophthalmica* unter dem *m. obliquus superior* zum innern Augenwinkel und spaltet sich unterhalb der *trochlea*, hinter und über dem *saccus lacrymalis* in einen obern und einen untern Zweig.

α) Der obere Zweig schlägt sich um die Augenarterie herum und zum *m. corrugator supercilii* in die Höhe, wo er mit dem absteigenden Aste des *nerv. supratrochlearis* ein Geflecht bildet, welches die *art. frontalis* umstrickt und seine Zweige zur innern Seite des obern Augenliedes, zur Stirnhaut und *m. frontalis* schickt.

β) Der untere Zweig tritt hinter der *art. ophthalmica* herab, giebt Aestchen für den *m. sacci lacrymalis*, der *caruncula lacrymalis* und endet am innern Augenwinkel im *m. frontalis, orbicularis, corrugator* und in der Haut.

d) Ramus ethmoidalis s. nasalis, Ethmoidalnerv, tritt mit der gleichnamigen Arterie durch das vordere *foramen ethmoidale*, läuft unter dem innern Rande des Orbitaltheiles des *os frontis* schräg vorwärts in die Schädelhöhle und wendet sich von hier sogleich durch ein vorderes *foramen cribrosum* abwärts in die Nasenhöhle, in deren vorderm obern Theile er die Schleimhaut mit einigen Aestchen versieht. Er steigt nun in dem *sulcus* an der innern Fläche des Nasenbeins bis zu dessen unterm Rande herab, dringt zwischen dem Knochen und Knorpel der Nase hindurch auf den Rücken derselben und spaltet sich in einen innern und einen äussern Zweig, die sich in der Haut und den Muskeln der Nase verästeln.

α) Der innere Zweig läuft auf dem Rücken der Nase bis zur Spitze herab;

γ) der äussere verästelt sich mehr auf dem Nasenflügel.

3) *Ramus lacrymalis*, Thränenast, ist der dünnste und kleinste Ast des *ram. ophthalmicus;* er entspringt unter einem spitzigen Winkel von der äussern Seite desselben und läuft dicht unter dem Dache der Augenhöhle an der äussern Wand derselben, in Begleitung der *art. lacrymalis*, durch das Fett vorwärts zur obern Thränendrüse. Ehe er sie erreicht, bisweilen auch in der Drüse selbst, spaltet er sich in einen äussern und einen innern Ast.

a) Ramus externus s. zygomaticus s. posterior, giebt am äussern Rande der Thränendrüse einige kleine Verbindungszweige zum innern Aste, durchbohrt die Periorbita an der äussern Augenhöhlenwand und läuft in einer Furche oder einem Kanälchen am Wangenbeine herab, verschmilzt hier mit einem ihm entgegenkommenden Zweige des *nerv. subcutaneus malae*

und tritt durch einen *canalis zygomaticus* in die Schläfengrube, wo er im *m. temporalis* in die Höhe steigt und sich, mit *ramis zygomaticis* des *nerv. facial.* verbindend, in der Haut der Schläfe und am äussern Augenwinkel verästelt.

b) Ramus internus s. anterior s. lacrymalis, ist für die Thränendrüse bestimmt. Er tritt in die *glandula lacrymal. superior* ein, spaltet sich sogleich in 3—4 zarte Aestchen, welche sich bogenförmig unter einander verbinden und an der untern concaven Fläche der Drüse ein Geflecht bilden, dessen Fäden sich zwischen den Läppchen theils der obern, theils der untern Thränendrüse verlieren. Einige Zweigelchen gelangen selbst zur Conjunktiva und zum *m. orbicularis.*

B. *Ramus secundus s. nervus maxillaris superior*, Oberkiefernerv.

Dieser 2. Ast des 5. Nervenpaares ist stärker als der vorige und anfangs platt; er läuft in horizontaler Richtung zwischen der *dura mater* und dem grossen Flügel des Keilbeins gerade vorwärts zum *foramen rotundum.* Durch dieses tritt er, rundlicher geworden, in die *fossa spheno-maxillaris* (s. S. 117), welche mit Fett ausgefüllt und von einer Fortsetzung der *dura mater* ausgekleidet ist; aus ihr schickt er seine Zweige vor- und rückwärts, ein- und auswärts, und abwärts, von denen ein jeder in seinem Verlaufe von einem gleichnamigen Aste der *art. maxillaris interna* begleitet wird.

Gerade vorwärts aus der fossa spheno-maxillaris durch die fissura orbitalis inferior schickt dieser Ast: den

1) *Nervus subcutaneus malae*, Wangenhautnerv. Er entspringt vom obern Bündel des Stammes und steigt durch die *fissura orbitalis inferior* in die Höhe zur äussern Wand der Augenhöhle; läuft hier, in der Gegend des untern Randes der *superficies orbitalis* des grossen Keilbeinflügels, in einer von der Knochenhaut bedeckten Furche vorwärts und durchbohrt, in einen obern und einen untern Zweig gespalten, die *Periorbita*, nachdem er bisweilen schon einen kleinen Zweig zur obern Thränendrüse geschickt hat, der mit dem *ram. lacrymalis* des 1. Astes anastomosirt. Diese beiden Zweige kommen in der Orbita unter dem *m. rectus externus* zum Vorscheine.

a) Ramus superior s. lacrymalis, läuft dicht an der Knochenhaut in die Höhe (wenn er nicht etwa gleich hinter derselben blieb) und tritt, wenn er das *os zygomat.* erreicht hat, wieder hinter derselben in eine Furche, in welcher er dem äussern Zweige des *nerv. lacrymalis* entgegenläuft und mit ihm verschmilzt. Bisweilen schickt er

a) einen Zweig durch die *fissura orbitalis inferior* zur Schläfengrube, in welcher er in die Höhe steigt und sich mit dem *nerv. zygomaticus* vereinigt.

b) *Ramus inferior* ist schwächer und tritt, bisweilen in 2 Zweige getheilt, durch das *foramen zygomaticum* zur Gesichtsfläche des Wangenbeins, um sich daselbst am untern Rande des *m. orbicularis palpebr.* mit Zweigen des *nerv. facialis* und *infraorbitalis* zu vereinigen und sich in den benachbarten Muskeln und der Haut zu verästeln.

2) *Nervus infraorbitalis*, Unteraugenhöhlennerv, ist der stärkste und eigentlich der Endast des *ramus maxillar. superior.* Er läuft mit der gleichnamigen Arterie gerade vorwärts durch die *fissura orbitalis inferior* zum *canalis infraorbitalis*, in welchem er gleich zu Anfange einen oder einige unbeständige Verbindungs-Zweige zu den obern Zahnnerven schickt, dann aber nicht weit von seinem Austritte den *nerv. alveolaris anterior* abgiebt. Hierauf tritt der Stamm durch das *foramen infraorbitale* im Gesichte zwischen *m. levator labii superioris* und *anguli oris* hervor und verbreitet sich mit 2 geflechtartig unter einander verbundenen Portionen in den benachbarten Theilen.

a) Die unbeständigen, gleich zu Anfange vom *nerv. infraorbital.* abgehenden Zweige durchbohren die obere Wand des Oberkiefers und laufen an der innern Fläche der äussern Wand, unter der Schleimhaut des *sinus maxillaris* vorwärts herab, um sich mit dem *nerv. alveolaris posterior* zu verbinden.

b) *Nerv. alveolaris s. dentalis anterior*, vorderer Zahnnerv, ist ein beständiger Ast, welcher kurz vor dem Austritte des Stammes aus dem *canalis infraorbital.* entspringt, und in einem eignen Kanälchen zwischen den Platten des Oberkiefers verläuft. Anfangs wendet er sich darin nach aussen, dann bogenförmig unter dem *foramen infraorbitale* hinweg nach innen gegen die *spina nasalis anterior.* Aus dem Bogen, welchen dieser Nerv macht, entspringen einer oder mehrere

α) Verbindungszweige, welche sich rückwärts gegen den *nerv. alveolaris posterior* erstrecken und mit diesem in ein netzartiges Geflecht zusammenstossen, in welchem nach Boehdalek ein grösseres linsenförmiges *Ganglion supramaxillare* über dem Eckzahne liegt und sich noch mehrere kleinere unbeständige Ganglien befinden. Aus ihnen und überhaupt aus dem Geflechte, gehen viele und weiche Nerven fächerförmig abwärts gegen die vordern Backzähne. Auf diesem Wege bilden sie ein engmaschiges Netz und schwellen meist unten wieder ganglienartig an, aus welchen Anschwellungen dann strahlenförmig Zweige in das Zahnfleisch und die Zähne treten.

Der vordere Theil des Stammes giebt:

β) einen Zweig, welcher den Nasenfortsatz des Oberkiefers durchbohrt und sich in der Schleimhaut des untern Nasenganges und der Knochenhaut verbreitet.

γ) Die letzten Zweige erstrecken sich abwärts zum Eckzahne, Zahnfleische und den Schneidezähnen; einer tritt in den *canalis incisivus* und verbindet sich mit dem *nerv. nasopalatinus.*

Der Stamm des *nerv. infraorbitalis* tritt nach Abgange des *nerv. alveolar. anter.*, in eine innere und äussere Portion gespalten, durch das *foramen infraorbitale* in's Gesicht.

c) Die innere Portion schickt ihre Zweige zur Haut und den Muskeln der Nase und zum untern Augenliede.

α) *Ramus palpebralis inferior internus*, innerer Unteraugenlied-Nerv, läuft unter dem *m. orbicular. palpebr.* in die Höhe und verästelt sich in der Haut des untern Augenlieds, im Thränensacke und in der *caruncula lacrymalis*. Seine Zweige verbinden sich mit denen des *nerv. infratrochlearis*.

β) *Ramus subcutaneus nasi superior*, theilt seine Zweige dem *m. levator labii super. alaeque nasi* und den übrigen Nasenmuskeln mit; er endigt in der Haut der Nasenwurzel.

γ) *Ramus subcutaneus nasi inferior*, breitet sich mit Zweigen im *m. depressor nasi* aus, krümmt sich um den Nasenflügel herum und verzweigt sich in der Haut der Nasenscheidewand und Nasenspitze.

d) Die äussere Portion besteht aus 3—4 Bündeln, die sich strahlenförmig ausbreiten, unter einander und mit Zweigen des *nerv. facialis* netzförmig vereinigen und so den *plexus infraorbitalis* bilden, aus welchem sich Zweige zur Oberlippe und zum untern Augenliede begeben.

α) *Ramus palpebralis inferior externus*, durchbohrt den *m. levator labii super. proprius* und verästelt sich im äussern untern Theile des Augenliedes, wo er dem *nerv. subcutaneus malae* begegnet.

β) *Rami labiales*, Lippenzweige für die Oberlippe; es ist ein *ramus internus*, *medius* und *externus* für den innern, mittlern und äussern Theil der Lippe und ihre Muskeln.

Abwärts vom Stamme des ram. maxillaris superior läuft der Nerv. sphenopalatinus und pterygopalatinus; einwärts in die Nasenhöhle treten die rami nasales superiores mit dem nerv. septi narium.

3) *Nervus sphenopalatinus*, Keilbein-Gaumennerv, ein kurzer, breiter und dicker, aus 2—3 röthlichen Bündeln bestehender Ast, der senkrecht ein Stück in der Flügelgaumengrube herabsteigt und an der äussern Seite des *foramen sphenopalatinum* in das

Ganglion sphenopalatinum Meckelii anschwillt. Es ist dieser Nasen- oder Gaumen-Keilbeinknoten von drei- oder unregelmässig viereckiger Gestalt und enthält röthliche pulpöse Masse, die sich um Nervenfäden legt, welche vom *nerv. sphenopalatinus* (sensitive), durch den *nerv. vidianus profundus* vom *sympathicus* (organische) und durch den *nerv. vidian. superficialis* vom *nerv. facialis* (motorische) kommen. Aus diesem Ganglion kommt nach *Hirzel* vorn und oben ein Fädchen, welches durch die *fissura orbitalis inferior* in die *orbita* tritt und sich hier mit dem Sehnerven verbindet; nach *Tiedemann* begiebt sich ein ähnlich verlaufender Zweig zum *ganglion ciliare*. — Die beständigen Zweige sind:

a) *Nervi nasales superiores anteriores*, obere vordere Nasennerven, 4 oder noch mehr kleine Zweige, welche aus der innern Fläche des Knotens entspringen und sich durch das *foramen spheno-palatinum* zur Schleimhaut des hintern Theiles der Nase begeben, wo sie sich an der obern und mittlern Nasenmuschel und in den hintern Siebbeinzellen verzweigen. Einer dieser Nerven steigt am Körper des Keilbeins in die Höhe und verbindet sich mit dem *nerv. abducens*.

b) *Nervus nasopalatinus Searpae s. septi narium*, Nasenscheidewandnerv, entspringt ebenfalls aus dem *gangl. spheno-palat.*, begiebt sich durch das *foramen sphenopalat.* in die Nasenhöhle, läuft an der untern Fläche des Keilbeinkörpers in einem Bogen zur Scheidewand und erstreckt sich an dieser, bedeckt von der Schleimhaut, die er mit Zweigen versieht, vor- und abwärts zum *canalis incisivus*. In diesem verbindet er sich mit demselben Nerven der andern Seite und mit einem Aestchen des *nerv. alveolaris anterior* zum *ganglion incisivum*, welches von *Arnold* nie gefunden wurde und von Andern, so wie der ganze Nerv, für einen Theil des *nerv. sympathicus* angesehen wird. Aus diesem Knoten treten Nerven abwärts in die Mundhöhle und verbreiten sich theils zur Haut des harten Gaumens, theils im Zahnfleische hinter den Schneidezähnen.

c) *Nervi nasales superiores posteriores*, obere hintere Nasennerven, entstehen am hintern Theile des Ganglion und laufen rückwärts in die Nasenhöhle, wo sie sich in der Schleimhaut in der Gegend der *tuba Eustachii* verästeln. Ein grösserer Zweig von ihnen der

α) *Ramus pharyngeus*, Rachenast, läuft in einem Kanälchen zwischen der untern Fläche des Keilbeinkörpers und dem *processus sphenoidalis* des Gaumenbeins nach hinten und innen, spaltet sich in einige Zweige und verbreitet sich im obern Theile des Rachens.

Rückwärts läuft aus der Flügelgaumengrube ein Zweig des ganglion oder des nerv. spheno-maxillaris als:

d) *Nervus Vidianus superficialis s. petrosus*, der oberflächliche Vidische Nerv, welcher durch den *canalis Vidianus* von vorn nach hinten läuft und in diesem mit einem aus dem *plexus carotieus* zum *ganglion spheno-palatinum* kommenden Zweige des *nerv. sympathicus* durch Zellgewebe so innig verbunden ist, dass dieser lange als ein Ast des *nerv. Vidian. superficial.* angesehen und *nerv. Vidianus profundus* genannt wurde. Der oberflächliche Vidiannerv trennt sich in der Gegend der 2. Biegung der *carotis interna* vom tiefen sympathischen, durchbohrt die sehnig-knorplige Ausfüllungsmasse zwischen dem Körper des Keilbeins und der Spitze des Felsen-

theiles, geht über die knorplige *tuba Eustachii* hinweg und läuft in der Rinne an der vordern Fläche des Felsentheiles schräg auf- und auswärts zum *hiatus canalis Fallopii*, in welchem er sich in das Knie des *nerv. facialis* einsenkt. *Bidder* hält ihn für einen Zweig des *nerv. facialis*, welcher dem 2. Aste des 5. Nervenpaares motorische Fasern zuführt.

e) *Nervus palatinus s. pterygopalatinus*, Flügelgaumennerv, ist ein kurzer Stamm, die Fortsetzung des *nerv. spheno-palatinus*; steigt vom *ganglion spheno-palatinum* eine kleine Strecke senkrecht in der Flügelgaumengrube herab und spaltet sich bald in 3 Aeste, welche durch die 3 *canales palatini* zum Gaumen herablaufen. Bisweilen nehmen diese Aeste ihren Ursprung unmittelbar aus dem *ram. maxillaris superior*.

α) *Nerv. palatinus major s. anterior*, die eigentliche Fortsetzung des Stammes, giebt ehe er in den *canalis palatinus anterior* eintritt oder bisweilen noch aus diesem heraus:

αα) *Nervi nasales inferiores*, welche die *pars perpendicularis* des Gaumenbeins durchbohren und sich in der Schleimhaut der untern Nasenmuschel verbreiten.

Der Stamm läuft in dem genannten Kanale herab und kommt, in einen äussern oder innern Zweig gespalten, durch das *foramen palatinum anticum* am Gaumen zum Vorscheine.

ββ) Der äussere Zweig läuft in einer Furche des harten Gaumens unter der Haut desselben vorwärts zum Zahnfleische und der Gaumenhaut (*membrana pulposa palati*).

γγ) Der innere Zweig verbreitet sich oberflächlicher und erstreckt sich bis zum Zahnfleische hinter den Schneidezähnen, wo er sich mit Zweigen des *nerv. naso-palatinus* verbindet.

β) *Nerv. palatinus medius s. internus*, läuft durch den innern Gaumenkanal herab, so dass er am weichen Gaumen gleich vor dem *hamulus pterygoideus*, unter der Sehne des *m. circumflexus* herauskommt und seine Zweige zum Zäpfchen, zur Mandel und zum Gaumenvorhange schicken kann.

γ) *Nerv. palatinus parvus s. externus*, steigt hinter dem *antrum Highmori* durch den äussern Gaumenkanal herab und kommt zwischen dem *processus pyramidalis* des Gaumenbeins und dem hintern Theile des *limbus alveolaris* zum Vorscheine. Von hier verbreiten sich seine Zweige zur Mandel und zum äussern Theile der Gaumenhaut.

Auswärts aus der Flügelgaumengrube schickt der ram. maxillaris superior, ehe er in den nerv. infraorbitalis ausläuft: den

4) *Nervus alveolaris s. dentalis posterior*, hinteren Zahnnerv. Er entspringt aus dem Stamme des 2. Astes des 5. Nervenpaares, nachdem der *nerv. spheno-palatinus* abgegangen ist; dringt durch das die Flügelgaumengrube ausfüllende Fett nach aussen und theilt sich an der hintern Fläche des Oberkieferknochens in einen vordern und einen hintern Zweig.

a) *Ramus anterior*, schlägt sich an der gewölbten hintern Fläche des Oberkiefers nach vorn herab zum *foramen alveolare posterius*, dringt durch dasselbe in einen Kanal oder eine Furche zwischen den Platten des Knochens und läuft im Bogen über den Zahnhöhlen vorwärts, dem *nerv. alveolaris anterior* entgegen. Seine Zweige treten herab zu den Wurzeln der 3 hintersten Backzähne und zu dem zwischen diesen liegenden Zahnfleische.

b) *Ramus posterior*, läuft am Oberkieferknochen herab und über die *art. alveolaris posterior* hinweg, um sich im *m. buccinator*, *pterygoideus externus* und im Zahnfleische am hintersten Backzahne zu verästeln.

C. *Ramus tertius s. nervus maxillaris inferior*, Unterkiefernerv.

Dieser 3. Ast des 5. Hirnnervenpaares ist der unterste und dickste, und wird theils aus Fäden des *ganglion Gasseri* (also der grossen sensitiven Portion), theils von der kleinen (motorischen) Portion gebildet. Sein Weg in der Schädelhöhle ist nur kurz, bald tritt er durch das *foramen ovale* in die Schläfengrube, wo er sich hinter dem *m. pterygoideus externus* in 2 Hauptzweige, in einen obern kleinern und einen untern grössern spaltet. Bisweilen ist diese Spaltung nur wenig ausgeführt und dann entspringen die folgenden Zweige alle direkt aus dem Stamme. — Dicht unterhalb des *foramen ovale* findet sich das

Ganglion oticum Arnoldi, der Ohrknoten (schon von *Santorini* gekannt), an der innern Seite des 3. Astes des *nerv. trigeminus*, da wo an der äussern die *nervi temporales profundi*, der *nerv. masseterieus* und *buccinatorius* abgehen. Nach innen wird dieser Knoten vom knorpligen Theile der *tuba Eustachii* und dem Ursprunge des *m. circumflexus* und *levator palati mollis* bedeckt, nach hinten gränzt er an die *art. meningea media*. Er hat eine eiförmige Gestalt, ist von aussen nach innen plattgedrückt, von vorn nach hinten etwas länglich; seine Farbe ist grauröthlich. Im Innern liegen zwischen einer röthlichen, gefässreichen, pulpösen Masse Fäden: *a*) vom *nerv. maxillaris inferior* und zwar desjenigen Zweiges desselben, welcher zum *m. pterygoid. internus* und *tensor palati* tritt; *b*) vom *nerv. petrosus superficialis minor Arnoldi*, welcher bis zum *ganglion petrosum* des *nerv. glossopharyngeus* (s. diesen Nerven) verfolgt werden kann und sowohl mit dem *nerv. facialis*, als auch durch diesen, mit dem *nerv. acusticus* (s. *nerv. facialis*) zusammenhängt; *c*) vom *nerv. sympathicus*, welche an der *art. meningea* heraufsteigen, um zu diesem Knoten zu gelangen.

Aus diesem *ganglion oticum* entspringen: *a*) ein Zweig, welcher (wahrscheinlich aus motorischen Fasern des *nerv. pterygoid.* bestehend) aus dem obern hintern Theile desselben hervortritt, an der *art. meningea media* hinaufläuft und sich in die *tuba Eustachii* zum

m. tensor tympani begiebt. — *b*) Mehrere sehr zarte, weiche, röthliche Fäden, die am untern hintern Theile des Knotens entstehen und in die beiden Wurzeln des oberflächlichen Schläfennerven eintreten, mit denen sie wahrscheinlich zum Paukenfelle laufen.

1) *Ramus superior minor*, erhält vorzüglich die Fäden der kleinen Portion und vertheilt seine Zweige an die Kaumuskeln (*m. masseter*, *temporalis*, *buccinator* und *mm. pterygoidei*).

a) *Nervus massetericus*, Kiefermuskelnerv, geht dicht am grossen Flügel des Keilbeins bis in die Nähe des Kiefergelenks, wendet sich dann quer über den *m. pterygoideus externus* (diesem und dem *m. temporalis* einige Fäden gebend) hinweg nach aussen und schlägt sich zwischen dem *processus coronoideus* und *condyloideus* des Unterkiefers über die *incisura semilunaris*, um an die hintere Fläche des *m. masseter* zu gelangen, zwischen dessen beiden Bündeln er sich verästelt.

b) *Nervi temporales profundi*, tiefe Schläfenmuskelnerven, ein äusserer und ein innerer, steigen an der innern Fläche des *m. temporalis*, dicht am Knochen in die Höhe und verbreiten sich in diesem Muskel.

α) *Ram. temporalis profundus externus*, läuft dicht an der Wurzel des grossen Keilbeinflügels über den *m. pterygoideus externus* hin, schlägt sich am grossen Flügel nach aussen in die Höhe und verliert sich im hintern Theile des Schläfenmuskels.

β) *Ram. temporalis profundus internus*, liegt nach innen neben dem vorigen und nimmt sogleich vom *foramen ovale* aus seinen Lauf nach aussen und hinten über den *m. pterygoid. externus* hinweg. Er verbindet sich durch Zweige mit dem vorigen Nerven und dem *nerv. sympathicus*, welche die *art. maxillaris interna* umstricken. In 2 Zweige gespalten biegt er sich aufwärts und verästelt sich im vordern und mittlern Theile des *m. temporalis*.

c) *Nervus buccinatorius*, Backenmuskelnerv, der grösste Zweig dieses obern Astes und bisweilen der Stamm der vorigen Nerven, steigt anfangs zwischen den Muskelfasern des *m. pterygoideus externus* oder zwischen beiden *mm. pterygoid.* hinter dem Aste des Unterkiefers herab zum hintern Theile des *m. buccinator*. Indem er Zweige zu den Flügelmuskeln und *m. temporalis* giebt, dringt er durch das Fett, welches hinter dem Aste des Unterkiefers angehäuft ist und verästelt sich abwärts im *m. buccinator*, in der innern Haut der Backe und im *ductus Stenonianus*.

α) Ein unterer grösserer Zweig läuft mit der *vena facialis anterior* gegen den Mundwinkel und verbindet sich mit Zweigen des *nerv. facialis* zu einem Geflechte, aus welchem sich Zweige zum *m. levator* und *depressor anguli oris* und *orbicularis* erstrecken.

β) Der obere kleinere Zweig verbreitet sich mehr im obern Theile der Backe und bildet mit dem *nerv. facial.* Schlingen, welche die Gesichtsarterie und Vene umschlingen und im *m. buccinator* verschwinden.

d) Nervus pterygoideus, Flügelmuskelnerv, steigt zwischen dem *m. pterygoideus externus* und dem Ursprunge des *m. circumflexus palati* herab und tritt, nachdem er diesen Muskeln Zweige gegeben hat, in den *m. pterygoideus internus* ein, in dem er sich verzweigt.

2) ***Ramus inferior major s. descendens***, giebt, indem er zwischen den beiden *mm. pterygoid.* herabsteigt, 3 starken und wichtigen Nervenzweigen ihren Ursprung. Es sind: der *nerv. auricularis anterior*, *alveolaris inferior* und *lingualis*.

a) Nervus auricularis anterior s. temporalis superficialis, oberflächlicher Schläfennerv, ist für den vordern Theil des Ohres, für den knorpligen Gehörgang und für die Haut der Schläfe bestimmt. Er entspringt mit einer obern Wurzel aus dem Stamme des 3. Astes des 5. Nervenpaares, mit einer untern aus dem gemeinschaftlichen Stamme des *nerv. alveolar. inferior* und *lingualis*, und zwar so, dass von beiden Wurzeln eine Schlinge um die *art. meningea media* gebildet wird. In diese Wurzeln treten einige zarte Aestchen des *ganglion oticum* ein. Der so gebildete Stamm des *nerv. auricular. anter.* läuft zwischen dem *condylus* des Unterkiefers und dem äussern Gehörgange um das Unterkiefergelenk herum und tritt unter den untern Theil der Parotis, wo er sich, bevor er dieselbe durchbohrt, strahlenförmig in 5—6 Zweige spaltet. Es sind:

α) *Rami communicantes faciales*, Verbindungszweige für den *nerv. facialis*, von denen sich

αα) der 1. oder oberste um die *art. temporalis* schlägt und sich abwärts mit dem Stamme des *nerv. facial.* verbindet, indem er eine Schlinge um die Theilung der *carotis externa* in die *art. temporal.* und *maxillaris interna* bildet.

ββ) Der 2. durchbohrt die Parotis mehr hinten und aussen, um sich mit dem *plexus anserinus* des *nerv. facialis* zu verzweigen.

β) *Rami meatus auditorii externi*, Gehörgangsnerven, sind ein oberer und ein unterer.

αα) *Ram. meatus auditorii inferior*, läuft rückwärts vom Stamme aus, hinter der *art. temporalis* und Parotis in die Höhe zur untern vordern Wand des knorpligen Gehörganges, tritt zwischen diesem und dem knöchernen *meatus* in das Innere desselben und verbreitet sich hier in der Haut und den Drüsen, welche den Ohrenschmalz absondern.

ββ) *Ram. meat. auditorii superior*, ersetzt bisweilen den vorigen, läuft an der vordern Wand des Gehörgangs in die Höhe und tritt in eine Knochenspalte an der obern Wand des knöchernen Gehörganges, nachdem er sich in einen äussern und innern Zweig gespalten hat.

Der innere Zweig, *nerv. tympani*, Trommelfellnerv, die Fortsetzung des Stammes, läuft in der erwähnten Spalte zwischen der Beinhaut und innern Haut des Gehörganges zum obern Rande des Trommelfelles, von wo aus er theils kleine Zweigelchen hinter dem Kopfe des Hammers zwischen die Platten des Trommelfelles schickt, theils sich durch 2 Fädchen mit der *chorda tympani* verbindet, von denen der eine vor, der andere hinter dem Kopfe des Hammers hinweggeht.

Der äussere Zweig geht vor dem Eintritte in die Knochenspalte ab und verbreitet sich mit mehrern kleinen Zweigen, welche um den knorpligen Gehörgang herum laufen, in der Haut der *concha* und des *helix*.

Der Stamm des *nerv. auricularis anterior* durchbohrt nun nach Abgange dieser Zweige den obern Theil der Parotis, gelangt so zum vordern Theile des äussern Ohres, welchem er Zweige giebt, und erstreckt sich dann bis zur Schläfengegend hinauf.

γ) *Rami auriculares anteriores*, Nerven für das äussere Ohr, sind ein unterer und ein oberer:

αα) *Ram. auricular. anterior inferior*, verbreitet sich mit der gleichnamigen Arterie in der Haut des *tragus* und des vordern untern Theiles des *helix*.

ββ) *Ram. auricular. anterior superior*, tritt zur Haut des vordern obern Theiles des *helix*, zum *m. attrahens* und *attollens auriculae*, und zur Haut über dem Ohre.

δ) *Ramus temporalis subcutaneus*, der Endzweig des oberflächlichen Schläfennerven, begleitet die *art. temporalis*, läuft auf der Aponeurose des Schläfenmuskels hinauf und verliert sich mit seinen Zweigen in der Haut der Schläfe. Nach hinten verbindet er sich mit Zweigen des *nerv. occipitalis*, nach vorne mit dem *nerv. facialis* und *supraorbitalis*.

b) *Ramus lingualis s. nervus gustatorius*, Zungenast oder Geschmacksnerv. Dieser entspringt aus einem gemeinschaftlichen Stamme mit dem *nerv. alveolaris inferior*, bisweilen mit 2 Wurzeln, zwischen welchen eine *art. pterygoidea* durchgeht. Nach seiner Trennung von diesem Nerven läuft er nach innen, hinter der *art. maxillaris interna* an der innern Seite des *condylus maxillae inferioris* herab und verbindet sich unter einem spitzigen Winkel mit der

chorda tympani, Paukensaite, welche ein Zweig des *nerv. facialis* ist und aus der Paukenhöhle durch die *fissura Glasseri* herabkommt.

Der Nerv nähert sich nun, nachdem er kleine Zweige zum *m. pterygoideus internus* und *mylopharyngeus* abgegeben hat, in seinem Verlaufe zwischen der innern Fläche des Unterkieferastes und dem *m. pterygoideus internus*, dem obern Rande der *glandula submaxillaris*. Hier wird er breiter und flacher und schickt 2 oder mehrere Aeste abwärts zu dieser Drüse, welche sich bald näher, bald entfernter vom Stamme unter einander verbinden und das

Ganglion maxillare, den Kiefer- oder Zungenknoten bilden, aus welchem 5 und mehr, weiche, röthliche Zweigelchen strahlenförmig ausgehen und sich in der Drüse, ihrem Ausführungsgange, zum *m. hyo-* und *genioglossus* verbreiten. Dieser Knoten liegt über der *glandula submaxillaris*, nach innen vom *ramus* des Unterkiefers, in der Nähe des hintern Randes des *m. mylohyoideus*. In ihm finden sich, umgeben von röthlicher, pulpöser Masse, sensitive Fäden vom 5. Nervenpaare,— motorische vom *nerv. facialis*, welche durch die *chorda tympani* hinein gelangen, und organische, vom obersten Halsknoten des *nerv. sympathicus*, welcher einen Zweig an der *art. maxillaris externa* oder *sublingualis* zu diesem Knoten heraufschickt.

Der Stamm des Zungenastes läuft nun in einem Bogen mit dem *ductus Whartonianus* zwischen der *glandula sublingualis* und dem *m. hyoglossus*, kleine Zweige zur innern Haut des Mundes, zur *gland. sublingualis* und ihrem Ausführungsgange abgebend, zur Zunge. Ehe er in diese eintritt, spaltet er sich in 5 bis 6 Zweige, welche zwischen den Fasern des *m. hyo-* und *genioglossus* vorwärtsgehen und sich in immer feiner werdende Aestchen theilen. Diese verbinden sich geflechtartig mit einander, umstricken die *art. ranina* und endigen sich büschelförmig in den Wärzchen an der Spitze und den Rändern der Zunge.

c) *Ramus alveolaris inferior*, unterer Zahnnerv, ist der stärkste Ast des *nerv. maxillaris inferior* und läuft, indem er den vorigen verlässt, mehr nach aussen zum *foramen maxillare posterius* herab, anfangs zwischen dem *m. pterygoideus externus* und *internus*, dann zwischen dem *lig. laterale* und der innern Fläche des Unterkieferastes. Ehe er durch dieses Loch in den *canalis alveolaris inferior* eintritt, schickt er den

Ramus mylohyoideus, Kiefer-Zungenbeinast, welcher in einer Furche an der innern Fläche des Unterkieferastes zur *glandula submaxillaris* herabsteigt, dieser einen Zweig giebt und sich dann mit einem Zweige im *m. mylohyoideus*, mit einem andern im vordern Bauche des *m. digastricus* und *transversalis menti* endigt.

Sobald der Stamm in den Kanal getreten ist, spaltet er sich sogleich in einen Zweig (*ram. dentalis*), welcher nur für die Zähne und das Zahnfleisch bestimmt ist, und in einen grössern (*ram. mentalis*), welcher durch das *foramen mentale* zur Unterlippe und zum Kinne heraustritt.

α) *Ramus dentalis*, Zahnast, welcher während seines Laufes im Unterkieferkanale durch kleine Zweige mit dem *ram. mentalis* in Verbindung steht, schickt aus diesem Kanale Zweige aufwärts in die Wurzeln der Zähne und zum Zahnfleische. Vom *foramen mentale* aus, wo ihn der *ram. mentalis* verlässt und der Kanal aufhört, bahnt er sich einen Weg durch die Knochenzellen vor- und aufwärts zum Hundszahne und zu den beiden Schneidezähnen.

β) *Ramus mentalis*, Kinnast, ist die Fortsetzung des Stammes und verlässt am *foramen mentale* den vorigen Ast und den Kanal. Bei seinem Austritte durch das Kinnloch wird er vom *m. triangularis oris* bedeckt, hinter welchem er sich sogleich in 3 Zweige spaltet.

αα) *Ram. labialis inferior externus* und *internus*, verbreiten sich zur Haut der Unterlippe, zum *m. triangularis* und *orbicularis oris.*

ββ) *Ram. subcutaneus menti*, kommt zwischen den Fasern des *quadratus menti* hervor und verästelt sich in der Haut des Kinnes und der Unterlippe. —

VI. *Nervus abducens s. indignatorius*, äusserer Augenmuskelnerv.

Ursprung: mit 2 deutlich zu unterscheidenden Wurzeln, von denen die kleinere innere von der Brücke, nahe an ihrem hintern Rande, die weit grössere äussere vom obern Rande des *corpus pyramidale* und bisweilen mit einigen Fäden vom *corpus olivare* ihren Anfang nimmt. — Der Stamm kommt zwischen der Brücke und dem *corpus pyramidale* an der Basis des Gehirns zum Vorscheine und läuft, platt an die untere Fläche der Brücke durch die *arachnoidea* angeheftet, vor- und aufwärts gegen die Sattellehne. Noch ehe er dieselbe erreicht hat, durchbohrt er die harte Hirnhaut und tritt unter derselben an der Seite der *sella turcica* durch den *sinus cavernosus*. Sobald er zur äussern Seite der 3. Biegung der *carotis interna* gelangt ist, wird er breiter und verbindet sich mit mehrern Fäden des *nerv. sympathicus*, welche aus dem *plexus caroticus* zu ihm aufsteigen und sich unter einem spitzigen Winkel mit demselben verbinden.

In seinem weitern Verlaufe nach vorne erhält er nicht selten einen Verbindungszweig vom *nerv. Vidianus* und aus dem *ganglion caroticum* des *n. sympathicus*, welches er bedeckt. Hinter dem 1. Aste des 5. Nervenpaares nähert er sich nun der *fissura orbitalis superior* und tritt durch dieselbe in die Augenhöhle, wo er sich mit seinen Zweigen an der innern Fläche nur des *m. rectus externus* nach vorn verbreitet.

VII. *Nervus facialis s. communicans faciei*, Gesichts-Nerv.

Der Antlitznerv ist von seinem Ursprunge an wahrscheinlich nur motorisch und der Hauptbewegungsnerv des Gesichtes; sein Bereich ist der ganze Umfang der Gesichtsmuskeln, der Ohrmuskeln bis zum *m. occipitalis* und ausserdem beherrscht er noch: den *m. digastricus*, *stylohyoideus*, *platysma-myoides*. Er ist daher auch der physiognomische Nerv und zugleich der Athemnerv des Gesichts, insofern er bei allen verstärkten Athembewegungen mit afficirt ist. Während seines Verlaufes erhält er aber auch Empfindungsfasern zugetheilt, und zwar sowohl vom *nerv. trigeminus* als vom *nerv. vagus*, welcher letztere in den Fallopischen Kanal einen Zweig schickt.

Ursprung: mit Fäden, die in 2 Portionen geordnet sind; die innere, vordere und grössere Portion, von welcher sich einige Fäden bis zum 4. Ventrikel verfolgen lassen, fängt zwischen dem hintern Rande des *crus cerebelli ad pontem* und dem vordern des *corpus restiforme*

an; die äussere, hintere und kleinere Portion entspringt neben der vorigen mehr nach aussen (*portio intermedia Wrisbergii*); — der Stamm, welcher zwischen dem *nerv. abducens* und *acusticus* vor dem *corpus restiforme* zum Vorscheine kommt, legt sich in eine Furche an der innern Fläche des *nerv. acusticus*, mit welchem er durch Zellgewebe und mehrere Nervenfädchen (*filamenta nervea Wrisbergii*) so eng verbunden ist, dass man ihn früher für eine Portion desselben (*portio dura nervi acustici*) ansah. Ueber und vor diesem Nerven steigt er nach vorn und aussen an der hintern Fläche des Felsentheiles zum *meatus auditorius internus* in die Höhe und verlässt, nachdem er sich durch einige Fädchen mit dem *nerv. acusticus* verbunden hat, denselben, um in den *canalis Fallopii* einzutreten. In diesem Kanale läuft er anfangs quer durch die *pars petrosa* hindurch gerade nach vorn gegen den *hiatus canalis Fallopii* und wendet sich dann von hier unter einem rechten Winkel wieder nach hinten und aussen, so dass er ein

angeschwollenes Knie, *intumescentia ganglio-formis*, bildet, welches einem Ganglion nicht ganz unähnlich ist. Es ist von 3eckiger Gestalt, mit der Spitze gegen den *hiatus* gerichtet und erhält einen feinen Faden vom *nerv. sympathicus* (*nerv. petrosus superficialis infimus s. tertius, Bidder*), welcher aus dem, die *art. meningea media* umstrickenden Geflechte abgeht und durch eine eigene Spalte unter dem *hiatus canal. Fallop.* eintritt, um sich entweder in das Knie selbst oder hinter demselben in den *nerv. facial.* einzusenken. — Aus dem Knie entspringen Fädchen, welche von *Arnold* gefunden wurden.

Ein Fädchen, welches vom Knie nach anssen und vorn tritt und mit dem *nerv. petrosus superficialis minor* (aus dem *nerv. glossopharyng.*) eine Verbindung eingeht.

Ein Fädchen, welches auf der obern Fläche des Knies mit einfacher oder doppelter Wurzel entsteht und ganz oberflächlich rückwärts in den *meatus auditorius internus* läuft, um sich in die obere Portion des *nerv. acusticus* einzusenken.

In das Knie tritt ein: der *nerv. Vidianus superficialis* (*major*, aus dem *ganglion spheno-palatinum* s. S. 564), welcher aber auch als ein Zweig des *nerv. facialis* betrachtet werden kann, welcher dem 2. Aste des 5. Nervenpaares motorische Fäden zuführt.

Nach Bildung dieses Knies läuft der Stamm des *nerv. facialis* im *canalis Fallopii* anfangs über, dann hinter der Paukenhöhle hinweg und zum *foramen stylomastoideum* heraus. Bei seinem Durchgange durch diesen Kanal nimmt er einen Zweig (mit sensitiven Fäden) vom *nerv. vagus*, welcher durch einen besondern Kanal eindringt, auf und giebt durch einige kleine Löcher in der Wand des Kanales die folgenden Zweige.

1) Mehrere kleine Fädchen zum *m. tensor tympani* und *stapedius*.

2) Die *chorda tympani*, Paukensaite, entspringt aus dem Gesichtsnerven kurz vor seinem Austritte aus dem Fallopischen Kanale durch das *foramen stylomastoideum* und zwar unter einem spitzigen Winkel. Anfangs begleitet sie den Stamm ein Stück abwärts, schlägt sich dann nach aussen in die Höhe und tritt durch ein besonderes Kanälchen in der hintern Wand der Paukenhöhle, nahe an der *eminentia pyramidalis*, in diese Höhle ein. In ihr läuft sie vom obern Rande

des Paukenfelles aus zwischen dem *manubrium* des Hammers und langen Fortsatze des Amboses hindurch, unter dem kurzen Schenkel des letztern hinweg zum hintersten Theile der *fissura Glasseri*, durch welche sie neben dem *m. malleus externus* heraustritt. — In der Paukenhöhle giebt sie einige kleine Zweige zur Verbindung mit dem *nerv. tympanicus* des *auricularis anterior* und zum *m. malleus externus*. — Nachdem sie die Paukenhöhle verlassen hat, steigt sie, stärker werdend, vor dem *m. levator* und *circumflexus palati mollis* an der innern Seite des *nerv. alveolaris inferior* schräg vorwärts herab und senkt sich unter einem nach oben spitzigen Winkel in den *ram. lingualis* des 3. Astes des 5. Nervenpaares ein, in dem sie ihre Zweige theils zum *ganglion maxillare*, theils zur Zunge schicken soll.

Der Stamm des Gesichtsnerven kommt nun durch das *foramen stylomastoideum* aus dem *canalis Fallopii* heraus und giebt, bedeckt von der Parotis, den *nerv. auricularis posterior*, *digastricus* und *stylohyoideus*. Dann dringt er vor- und abwärts durch die Parotis, wo er einen Plexus bildet, hindurch und kommt in einen obern und untern Ast gespalten im Gesichte zum Vorscheine.

3) *Nervus auricularis posterior s. profundus externus*, hinterer Ohrnerv, schlägt sich sogleich am *processus mastoideus* (in welchen einige Fäden eindringen) hinter dem äussern Ohre in die Höhe und spaltet sich in einen vordern und hintern Zweig.

a) *Ram. posterior*, der grössere Zweig, verbreitet sich auf dem *processus mastoideus* zur Haut und zum *m. occipitalis*, in dem er sich mit Zweigen des *nerv. occipitalis major* und *minor* verbindet.

b) *Ramus anterior*, der kleinere, verästelt sich am untern und hintern Theile des äussern Gehörganges, an der *concha* des äussern Ohres, in den *mm. retrahentes* und der Haut dieser Theile. Einige Zweige dringen durch den knorpligen Gehörgang und endigen sich in der innern Haut desselben.

4) *Ramus digastricus* und *stylohyoideus*, Nerven für den zweibäuchigen Kiefermuskel und Griffelzungenknochenmuskel. Der erstere ist der äussere und verbreitet sich im hintern Bauche des *m. digastricus*; einige Aestchen desselben durchbohren den Muskel und hängen an der *art. occipitalis* und *auricularis posterior* mit Zweigen des *nerv. glossopharyngeus* und des *nerv. sympathicus*, welche aus dem *plexus nervorum mollium* heraufkommen, zusammen. — Der 2. Ast, gewöhnlich aus dem erstern entsprungen, läuft an der *art. stylomastoidea* und *auricularis posterior* herab zum *m. stylohyoideus*, in dem er sich verästelt.

Der Stamm des Gesichtsnerven dringt nach Abgabe der bis jetzt genannten Nerven vor und auswärts zur Parotis herab und spaltet sich hier hinter der *art. temporalis* in einen obern und einen untern Ast, die beide durch kurze Zweige mit einander geflechtartig zusammenhängen und

mit dem oberflächlichen Temporalnerven in Verbindung stehen. Durch diese Anastomosen wird der

Plexus parotideus s. anserinus, das Ohrspeicheldrüsengeflecht, gebildet, welches die *art. temporalis* mit Schlingen umgiebt und Zweige zur Parotis und durch dieselbe hindurch zur Haut schickt, wo sie mit Zweigen des *nerv. auricularis magnus* anastomosiren. Einige Aestchen laufen an den Zweigen der *carotis facialis* zum *plexus nervorum mollium* des *nerv. sympathicus* herab, welcher die Theilungsstelle der *carotis communis* umschlingt.

5) *Ramus superior*, steigt vor der *art. temporalis* in der Parotis auf- und vorwärts, schickt viele Verbindungszweige in den *plexus parotideus* und vertheilt sich strahlenförmig in auf- (*rami temporales*), vor- (*rr. zygomatici*) und abwärts (*rr. faciales*) laufende Zweige.

a) *Rami temporales*, Schläfenzweige, gewöhnlich 3, steigen über den *arcus zygomat.* hinweg zur Schläfengegend, wo sie sich auf der Aponeurose des *m. temporalis* mit dem *nerv. subcutaneus malae, zygomaticus* und *auricularis anterior* geflechtartig (zum *plexus temporalis*, Schläfengeflechte) verbinden und Zweige zur Haut, zum *m. attollens auriculae, frontalis* und *orbicularis palpebrarum* schicken.

b) *Rami zygomatici s. malares*, Wangenzweige, 2—3 Stück, laufen unterhalb der vorigen mehr vorwärts über den Jochbogen zum äussern Theile des *m. orbicularis palpebrarum* und der *mm. zygomatici* und zur Haut der Wange am äussern Rande der Orbita.

c) *Rami faciales s. buccales*, Backenzweige, 3—4, gehen dicht auf dem *m. masseter*, quer vorwärts zur Backe, indem sie sich unter einander zum *plexus buccalis*, Backengeflechte, verbinden, welches den *ductus Stenonianus* umstrickt. Die Aestchen dieser Backenzweige verbreiten sich theils oberflächlich zur Haut der Backe, Oberlippe, Mundwinkel und untern Augenliede, theils treten einige tiefere zu den *mm. zygomat.*, *levator anguli oris* und *labii superioris proprius* und *orbicularis oris*. Zwischen diesen Muskeln stossen sie mit Zweigen des *nerv. infraorbitalis* zusammen und helfen den *plexus infraorbitalis* (s. S. 563) bilden.

6) *Ramus inferior*, steigt in der Parotis vor der *art. temporalis* am Aste des Unterkiefers herab und spaltet sich hinter dem Winkel desselben in 2 abwärts laufende Zweige, nachdem er schon kleinere Aestchen zum *m. masseter*, zur Haut und in den *plex. parotid.* abgegeben hat.

a) *Nerv. marginalis s. subcutaneus maxillae inferioris*, Randnerv oder Hautnerv des Unterkiefers, tritt aus der Parotis hervor, läuft über den Winkel des Unterkiefers und quer über den *m. masseter* hinweg, längs des untern Randes des Unterkiefers vorwärts zum Kinne. In diesem Verlaufe giebt er Aeste an die Haut, dem *m. platysma-myoides*, *triangularis* und *quadratus menti*, und spaltet sich in 2 Zweige, von denen der eine vor, der andere hinter der *art. maxillaris externa* verläuft und mit dem *nerv. mentalis* (vom *nerv. alveolaris inferior*, s. S. 570) zum *plexus mentalis*, Kinngeflechte, zusammentritt, aus welchem die Unterlippe mit Nerven versehen wird.

b) *Nerv. subcutaneus colli superior*, oberer Hautnerv des Halses, kommt aus dem untern Ende der Parotis hervor und läuft an der innern Fläche des *m. platysma-myoides* am Halse herab, wo er sich mit dem *nerv. subcutan. colli medius* vom 3. Halsnerven verbindet und seine Zweige zur Haut vertheilt.

VIII. *Nervus acusticus s. auditorius*, Gehörnerv.

Dieser reine Empfindungsnerv entspringt mit seinem Centralende auf dem Boden des 4. Ventrikels, wo seine Fasern von dem grauen Ueberzuge desselben bedeckt sind; von hier schlägt er sich hinter der Brücke und über dem *corpus restiforme* nach aussen, dann nach hinten und unten um das *crus cerebelli ad pontem* herum und kommt so zwischen diesem Schenkel und der *medulla oblongata*, von der er noch einige Fädchen erhält, an der äussern Seite des *nerv. facialis* zum Vorscheine. Mit diesem, welcher durch einige Fädchen (*filamenta Wrisbergii*) schon an seinem Ursprunge mit dem *nerv. acusticus* verbunden sein soll und in eine Rinne an dessen innerer Seite eingefurcht liegt (wesshalb der Gehörnerv früher auch als *portio mollis* des *nerv. facialis* angesehen wurde), steigt er schräg nach aussen zum *meatus auditorius internus* in die Höhe. In diesem hängen beide Nerven durch einige Fädchen zusammen, von denen sich das eine auf der obern Portion des *nerv. acusticus* bis zum Knie des *nerv. facialis* erstreckt, das andere (oder mehrere) noch innerhalb des Gehörganges vom *nerv. facial.* abgeht und sich mit dem *nerv. acust.* an derselben Stelle vereinigt, wo die Verbindung des erstern Fädchens statt fand. An der Verbindungsstelle beider Fädchen mit dem Hörnerven findet sich eine kleine röthlich graue Erhabenheit. — Der *nerv. acusticus* wird nun von dem, in den Fallopischen Kanal eintretenden Gesichtsnerven verlassen und spaltet sich in einen Zweig für die Schnecke und einen für den Vorhof.

1) *Nervus cochleae s. ramus anterior*, Schneckennerv, der dickere Ast, tritt gerade vorwärts durch die Oeffnung, welche zum *canalis centralis modioli* führt, in diesen Kanal hinein und schickt durch dessen durchlöcherte Wand (*tractus foraminulentus*) nach allen Seiten Zweigelchen, die sich auf der *lamina spiralis* und *zona Valsalvae*, sowohl in der *scala tympani* als *vestibuli* und bis zur *cupula* geflechtartig verbreiten.

2) *Nervus vestibuli s. ramus posterior*, Vorhofsnerv, ist dünner als der vorige, und spaltet sich, ehe er noch in den Vorhof eindringt, in folgende 3 Zweige:

a) *Ramus superior major*, dringt durch ein Grübchen im obern Theile des innern Gehörganges zum *saccus oblongus*, an dessen innerer Fläche er sich strahlenförmig nach den Ampullen des obern und äussern Bogenganges verbreitet.

b) *Ramus medius*, tritt durch ein tiefer gelegenes Löchelchen im *meatus auditor. intern.* zum *saccus rotundus*.

c) *Ramus inferior*, geht durch ein Kanälchen an der hintern Wand des innern Gehörganges zu der Ampulle des hintern Bogenganges.

IX. *Nervus glosso-pharyngeus*, Zungen-Schlundkopfnerv.

Dieser Nerv gehört unter die gemischten, welche sensorielle, und motorische Fasern enthalten, denn er versieht theils den hintern Theil der Zungenschleimhaut, theils die Schlundmuskeln (besonders den *stylopharyngeus*) mit Zweigen. — Ursprung: mit mehreren (2—5) zarten Fäden vom obern Theile der untern Fläche des *corpus restiforme*, zwischen *nerv. vagus* und *facialis*. Zum Vorscheine kommt er in der Furche zwischen *corp. restiforme* und *olivare* dicht unter dem untern Rande der Brücke und vor dem *nerv. vagus*, mit dem er sich durch einige Fädchen verbinden soll; er läuft dann neben letzterm Nerven, von ihm durch ein Gefässchen getrennt, unter der Flocke nach aussen und vorn in die Höhe, tritt in ein Kanälchen der *dura mater* und durch das *foramen jugulare*, wo er in eine eigene, theils von der harten Hirnhaut, theils von einer Knocheulamelle gebildeten Scheide vor dem *nerv. vagus* und der *vena jugularis interna* liegt, aus der Schädelhöhle heraus. In diesem Verlaufe befinden sich 2 Ganglien an diesem Nervenstamme, das *ganglion Müller i* und *petrosum*.

a) *Ganglion nervi glossopharyngei superius s. Müller i*, ein kleiner Knoten von 1 Millimeter Länge, welcher an der hintern äussern Seite der Wurzel dieses Nerven, am obern der *cavitas cranii* zugewandten Anfange des *foramen jugulare* liegt. Es gehört nicht der ganzen Wurzel an, sondern einem Bündelchen von einigen Fäden derselben, welches, nachdem es durch dieses Ganglion gegangen ist, stärker geworden scheint, übrigens aber keinen, von den übrigen Wurzelfäden verschiedenen Ursprung hat.

b) *Ganglion petrosum s. inferius*, ein länglichrundes, hirsenkornähnliches Knötchen ($1\frac{1}{2}'''$ hoch, $1'''$ breit und $\frac{1}{2}'''$ dick), welches am untern Ende des *foramen jugulare* in der *valleeula* (*s. fossula petrosa*), einer besondern Vertiefung in der *fossa jugularis* des Felsentheiles, liegt. Dieses Ganglion steht durch einen Faden des *nerv. sympathicus* mit dessen obersten Halsknoten im Zusammenhange, ferner durch ein kurzes Fädchen mit dem Knoten des *nerv. vagus* und durch den *nerv. petrosus superficialis minor* (einem Zweige des *nerv. tympanicus s. Jacobsii*) mit dem *ganglion oticum*. Aus ihm entspringt am obern, vordern Theile der

Nervus tympanicus s. ramus Jacobsii, Paukenhöhlen-Nerv, welcher in einem besondern Kanälchen anfangs nach oben und rückwärts zur Paukenhöhle läuft, und, sobald er den Boden derselben erreicht hat, einen Zweig zur *membrana secundaria tympani*, welche in der *fenestra rotunda* ausgespannt ist, abgiebt. Hierauf nimmt dieser Nerv seinen Weg, nach vorn von der *fenestra rotunda*, gerade nach oben gegen das *promontorium* hin, und erhält, ehe er noch den stärksten Vorsprung desselben erreicht hat, ein Fädchen vom *nerv. sympathicus* aus dem *canalis caroticus*. Er schickt dann einen Zweig nach vorn, welcher anfangs an der innern Wand der Paukenhöhle in einer Rinne verläuft, dann in die *tuba Eustachii* tritt, durch den Knorpel derselben weiter nach vorn dringt und sich

endlich in den um die Mundöffnung der Ohrtrompete angesammelten Drüschen verliert.

Etwas höher als dieser kommt aus dem Stamme ein Aestchen, welches zur *fenestra ovalis* läuft. Ist nun der *nerv. tympanicus* in gleiche Höhe mit dieser *fenestra* gekommen, so theilt er sich in 2 Zweige, von denen der eine, schwächere, als

nerv. petrosus profundus minor, anfangs in einer Rinne unter dem Halbkanale für den *m. tensor tympani*, dann durch ein Kanälchen in der Scheidewand zwischen *canalis caroticus* und *tuba Eustachii* nach vorn läuft, in den carotischen Kanal tritt, an der äussern Seite der *carotis interna* sich hinbegiebt und, mit dem *nerv. Vidianus profundus* verbunden, ins *ganglion spheno-palatinum* eingeht. Der andere Endast des Paukenhöhlen-Nerven ist der

nerv. petrosus superficialis minor. Er tritt durch ein Kanälchen zwischen der Aushöhlung für den *m. tensor tympani* und *canalis Fallopii* auf die obere Fläche des Felsentheiles, wo er nach aussen, vorn und unten vom Knie des *nerv. facialis* erscheint. Von dieser Stelle erhält er ein Aestchen des Gesichtsnerven, begiebt sich dann weiter nach vorn zum *foramen ovale* oder *spinosum* und tritt durch eins dieser Löcher oder durch ein besonderes, abwärts zum *ganglion oticum* des 3. Astes des 5. Nervenpaares (*Arnold*).

Der Stamm des *nerv. glosso-pharyngeus* verlässt nun nach Bildung dieser beiden Ganglien das *foramen jugulare* und steigt an der äussern und vordern Seite der *carotis cerebralis* nach vorn herab. Nachdem er mehrere veränderliche Verbindungszweige zum *nerv. vagus* und *plexus nervorum mollium* abgeschickt hat, theilt er sich in einen Schlundkopf- und einen Zungenast.

1) *Ramus pharyngeus s. posterior*, Schlundkopfast, ist der kleinere Endast des Stammes und tritt in Begleitung des *ram. pharyngeus nervi vagi* zum obern Theile des Pharynx, wo er sich mit diesem und mit Aesten des *nerv. accessorius* und *sympathicus* zum *plexus pharyngeus superior* vereinigt. Aus diesem Geflechte wird die Muskel- und Schleimhaut des Schlundkopfes mit Nerven versorgt.

2) *Ramus lingualis s. anterior*, Zungenast, läuft dicht am *m. stylopharyngeus*, den er mit Zweigen versieht, bogenförmig von hinten nach vorn gegen die Zungenwurzel herab und tritt unter dem *m. styloglossus* und der *tonsilla* in diese ein, wo er sich in den grossen Papillen und dem hintern Theile des Ueberzuges geflechtartig verbreitet.

X. *Nervus vagus s. pneumo-gastricus*, Stimmnerv, Lungenmagennerv.

Der herumschweifende Nerv, welcher sich, indem er innerhalb des *foramen jugulare* in seinem ganzen Stamme in ein Ganglion anschwillt, wie eine blosse Empfindungswurzel verhält, bekommt gleich nach seinem Austritte aus diesem Loche einen Theil des motorischen *nerv. accessorius* beigemischt, von dem er wahrscheinlich die Bewegungsfasern für den *ramus pharyngeus* und die *nervi laryngei* erhält. Er verbreitet sich

in den Stimm- und Athemwerkzeugen, im Schlunde und Magen; über alle diese Theile erstreckt sich sein sensorieller Einfluss, der sich durch einen *ramus auricularis* auch selbst noch auf das äussere Ohr ausdehnt. Durch die Verbindung dieses Ohrastes mit dem *nerv. facialis* innerhalb des Felsentheiles ertheilt er wahrscheinlich dem letztern seine Empfindlichkeit. — Vom *nerv. vagus* sind die Empfindungen des Hungers und der Sättigung, und die mannichfaltigen Gefühle, welche das gesunde und kranke Athmen begleiten, abhängig. Nach Durchschneidung seines *ram. laryngeus inferior* verschwindet die Stimme, sie erscheint aber nach einigen Tagen unvollkommen wieder, weil der *ram. laryng. superior* seinen Einfluss noch ausübt. Auf den Magen hat der *nerv. vagus* keinen motorischen Einfluss; seinen chemisch-organischen Einfluss auf die Blutverwandlung und Schleimabsonderung in den Lungen verdankt er wahrscheinlich der Beimischung von Fasern des *nerv. sympathicus*.

Ursprung: mit einigen Fäden vom Grunde der Rautengrube und bisweilen von dem *corp. olivare*, hauptsächlich aber von der untern Seitenfläche des *corp. restiforme*. Diese Fäden treten, in 5—12 Bündel vereinigt, die in einer Reihe dicht neben einander liegen, aus der Furche zwischen *corp. olivare* und *restiforme* gleich unterhalb des 9. Nervenpaares hervor und wenden sich unter dem kleinen Gehirne auf- und auswärts zum *foramen jugulare*, in welchem sie sich von einer besondern Scheide der *dura mater* eingeschlossen, erst zu einem rundlichen Stamme vereinigen, welcher hinter dem *nerv. glossopharyngeus*, vor der *vena jugularis* liegt. Dieser Stamm nimmt während seines Durchgangs durch das Jugularloch den *nerv. accessorius* in seiner von der harten Hirnhaut gebildeten Scheide auf und vereinigt sich zum Theile mit diesem. Sogleich nach seinem Eintritte in die für ihn bestimmte Abtheilung des *foramen jugulare* schwillt der *nerv. vagus* in seinem ganzen Stamme in einen

a) Knoten, *ganglion nervi vagi*, an, welcher seine Lage constant im Eingange des genannten Loches, $1-1\frac{1}{2}'''$ höher als das *ganglion petrosum* und $6-8'''$ höher als der *plexus ganglioformis* des *nerv. vagus* hat. Er ist von ovaler Form (wie die Spinalganglien) und mit einem etwas aufgeworfenen, schwach halbmondförmig ausgeschnittenen Rande (wie das *gangl. semilunare*) versehen, $1\frac{1}{2}-1\frac{3}{4}'''$ breit, $1-1\frac{1}{2}'''$ hoch und $\frac{3}{4}-1'''$ dick. Hinsichtlich seiner Consistenz und Farbe steht er zwischen den Spinalganglien (ist nicht so fest und dunkel, wie diese) und dem halbmondförmigen Knoten (nicht so weich und röthlich als dieser) mitten inne. Im Innern dieses Ganglion kann man sehr deutlich die eintretenden, und sich öfters mit einander verwebenden Markfäden bis zu ihrem Austritte verfolgen, auch lässt sich die grauröthliche, pulpöse Substanz von der weissen leicht unterscheiden und selbst lösen. Dieser Knoten des *nerv. vagus* tritt in Verbindung: mit dem *nerv. sympathicus* durch einen Faden aus dessen obersten Halsknoten, mit dem *ganglion petrosum* des *nerv. glossopharyngeus*, mit dem Stamme und *ram. auricularis posterior* des *nerv. facialis*. Der *nerv. accessorius Willisii* legt sich an

ihn nur an, ohne sich mit ihm zu verbinden, wie die kleine Portion des 5. Nervenpaares an das *ganglion Gasseri* und verhält sich also wie die vordere Wurzel der Rückenmarksnerven zur hintern. Aus dem hintern Theile dieses Ganglion entspringt der

Ramus auricularis nervi vagi, Ohrast des Stimmnerven und zwar mit einer stärkern Wurzel, die etwas rück- und abwärts tritt, und alsdann eine 2. schwächere vom *ganglion petrosum* aufnimmt. Das von diesen beiden Wurzeln gebildete platte Stämmchen läuft nun (nach aussen vom *bulbus* der *ven. iugularis interna*) nach hinten und tritt durch ein kurzes Kanälchen in der Scheidewand zwischen *foramen iugulare* und *canalis Fallopii* in diesen letztern Kanal ein. Hier liegt dieser Ohrast an der innern und hintern Seite des *nerv. facialis* und spaltet sich in 3 Zweige.

Der 1. schwächste Zweig läuft im Fallopischen Kanale aufwärts und verbindet sich mit dem Gesichtsnerven.

Der 2., etwas stärkere Zweig tritt nach unten und geht ebenfalls mit dem *nerv. facial.* eine Verbindung ein.

Der 3. stärkste Zweig begiebt sich durch ein Löchelchen an der vordern Wand des *canal. Fallopii* (in der Nähe des Einganges für die *chorda tympani*) in ein Kanälchen, *canaliculus mastoideus*, welches in den vordern Theil des *proeessus mastoideus* (nach aussen und etwas nach hinten vom *canal. Fallop.*) führt, wo es sich, so wie unser Nerv, in 2 Aestchen spaltet, von denen

Das eine nach vorn vom *process. mastoid.* mit einer zwischen ihm und der hintern Wand des *meatus auditor. externus* befindlichen Spalte endigt, aus welcher das eine Nervenästchen hervortritt und sich zu einem Zweige der *art. auricularis posterior* gesellt, mit dem es theils den Ohrknorpel durchbohrt, um sich in der Haut der innern Fläche des äussern Ohres zu verbreiten, theils in den Ohrenschmalz-Drüsen sich verästelt.

Das andere Aestchen kommt durch eine feine Oeffnung nach vorn und innen vom *proeess. mastoid.* hervor und verbindet sich mit dem *ram. auricularis posterior* des *nerv. facialis.*

Der Stamm des *nerv. vagus* läuft nun, nach Bildung des beschriebenen Knotens, anfangs dicht vor dem *nerv. hypoglossus*, dann aber hinter diesem und der *carotis cerebralis*, bis in die Gegend der Vereinigung des 1. und 2. Halswirbels herab, wo er, nach Aufnahme des innern Zweiges des *nerv. accessorius*, eine nicht unbeträchtliche Anschwellung, den

b) *Plexus ganglioformis nervi vagi*, das Knotengeflecht, bildet. Diese Anschwellung, welche in der Mitte zwischen *plexus* und *ganglion* steht, wird durch das Auseinanderweichen und die Verflechtung der Fasern und Bündel des *nerv. vagus* und zum Theil des innern Zweiges vom *nerv. accessorius*, zwischen welche eine grauröthliche gangliöse Substanz gelagert ist, hervorgebracht. Sie ist 8—10‴ lang, einige Linien im Umfange und in der Mitte am stärksten; sie liegt etwas höher als das weit stärkere oberste Halsganglion des *nerv. sympathicus*, so dass sie schon in dessen Mitte aufhört. Von ihm treten 1 oder 2 nicht unbedeutende Zweige in dieses Knotengeflecht, welches durch Verbindungszweige noch mit dem *nerv. hypoglossus* und der Schlinge des 1. und 2. Halswirbels zusammenhängt. Aus dem Anfange des *plexus* tritt der *ram.*

pharyngeus, aus der Mitte desselben der *ram. laryngeus superior* hervor.

Unterhalb des Knotengeflechts wird der Stamm des Stimmnerven wieder dünner, und steigt zwischen der *carotis communis* und *vena jugularis interna*, mit beiden Gefässen in eine gemeinschaftliche Scheide eingeschlossen, am Halse vor dem *m. longissimus colli* herab, tritt dann vor der *art. subclavia* in die Brusthöhle und läuft hinter der Lungenwurzel im *mediastinum posticum* mit der Speiseröhre herab zum Magen. Man kann diesen Nerven in einen Hals-, Brust- und Bauchtheil trennen, aus denen die folgenden Zweige ihren Ursprung nehmen.

Aus dem Halstheile des nerv. vagus entspringen:

1) *Ramus pharyngeus*, Schlundkopfast, ist bisweilen doppelt vorhanden, und dann wird der obere ein *major*, der etwas tiefer entspringende ein *minor* genannt. Er steigt an der innern Seite der *carotis cerebralis* schief nach vorn und innen herab, vereinigt sich bald mit dem *ramus pharyngeus* des 9. Nervenpaares und bildet mit diesem den

Plexus pharyngeus superior, das obere Schlundkopfgeflecht, zu welchem noch Zweige des *nerv. sympathicus* aus dem obersten Halsganglion und *plexus nervorum mollium* treten. Aus diesem Geflechte erhalten die *mm. constrictores pharyngis* und die Schleimhaut des Schlundkopfes ihre Nerven.

2) *Nervus pharyngeus superior*, oberer Stimmnerv, entspringt etwas tiefer als der vorige, ungefähr in der Mitte des Knotengeflechtes und steigt an der innern Seite der *carotis interna* schräg einwärts gegen den Kehlkopf herab, sich in einen innern und äussern Zweig spaltend.

a) *Ramus laryngeus internus s. superior* ist der grössere, verbindet sich mit Zweigen des *plexus nervorum mollium* und *pharyngeus* und dringt mehr querlaufend hinter dem *m. hyothyreoideus* durch die Membran zwischen Zungenbein und Schildknorpel ins Innere des Kehlkopfs. Hier verbreitet er sich mit seinen Zweigen zum Kehldeckel, zu den *mm. arytaenoideis, thyreoarytaenoideis* und zur Schleimhaut der Stimmritze; er anastomosirt mit dem *nerv. laryngeus inferior*.

b) *Ramus laryngeus externus s. inferior*, der kleinere Zweig, steigt mehr senkrecht als der vorige hinter der *carotis interna* nach innen herab. Durch seine Verbindungen mit dem *ram. laryng. internus*, *nerv. cardiacus longus*, mit Zweigen des *nerv. sympathicus* und des *plexus pharyngeus superior* bildet er den

Plexus pharyngeus inferior s. laryngeus, das Kehlkopf- oder untere Schlundkopfgeflecht, welches am untern Ende des Schlundkopfes liegt und seine Zweige zum *m. constrictor pharyngis infimus*, zur Schilddrüse, *m. sterno-*

und *hyothyreoideus*, und den grössten Zweig zum *m. crico-thyreoideus* schickt, welcher letztere zwischen der *cartilago cricoidea* und *thyreoidea* bis zum untern innern Theile des Kehlkopfs dringt.

3) Ein langer dünner Nerv für die *glandula thymus* kommt bisweilen auf der linken Seite aus dem Stamme des *nerv. vagus*, in der Mitte seines Verlaufes am Halse, und begiebt sich hinter der *vena subclavia* hinweg zur Thymusdrüse.

4) *Rami cardiaci*, Herzäste, 3—4 auf der rechten, 1—2 auf der linken Seite, sind unbeständige Zweige, die kurz vor dem Eintritte des *nerv. vagus* in die Brusthöhle von ihm abgehen und sich auf dem äussern und vordern Theile der *art. carotis communis* und *anonyma* bis zur *aorta* erstrecken, wo sie im *plexus cardiacus* verschwinden.

Aus dem Brusttheile des nerv. vagus entspringen:

5) *Nervus laryngeus inferior s. recurrens*, unterer Stimmnerv. Auf der rechten Seite geht dieser Zweig gleich unterhalb der *art. subclavia*, auf der linken etwas tiefer vor dem hintern Theile des Aortenbogens ab. Ein jeder läuft anfangs unter einem spitzigen Winkel vom Stamme abwärts und schlägt sich dann von vorn nach hinten und oben um die Arterie, vor welcher er entsprang (der rechte um die *art. subclavia*, der linke um die *aorta*), herum. Nun steigen sie an der Seite der Luftröhre in die Höhe und treten, nachdem sie Zweige zum *plexus cardiacus, pulmonalis anterior*, *nerv. laryng. superior externus*, zur Luftröhre und zum Schlunde (*nervi oesophagei* und *tracheales superiores*) abgegeben haben, an der Seite des Kehlkopfes zwischen der *cartilago thyreoidea* und *cricoidea* ins Innere desselben. Hier verbreitet sich dieser Nerv zum *m. crico-arytaenoideus lateralis* und *posticus, thyreo-arytaenoideus*, zur Schleimhaut der Stimmritzenbänder und anastomosirt mit dem *nerv. laryng. superior*.

6) *Rami tracheales inferiores*, untere Luftröhrenzweige, giebt der Stamm des *nerv. vagus* ab, nachdem er sich rückwärts hinter den *bronchus* und *ramus art. pulmonalis* hinweg ins *mediastinum posticum* hinter die Lungenwurzel gewendet hat. Einige dieser Zweige laufen am hintern Theile der Luftröhre zur Muskel- und Schleimhaut derselben und der Speiseröhre, andere steigen vor der *trachea* auf der *art. pulmonalis* herab und bilden den

Plexus pulmonalis anterior, das vordere Lungengeflecht, in Verbindung mit Zweigen des *plexus cardiacus* und der obern Luftröhrenzweige. Aus diesem Plexus treten Nerven hervor, welche die *vasa pulmonalia* umstricken und mit diesen in die Substanz der Lungen eindringen.

7) *Plexus pulmonalis posterior*, hinteres Lungengeflecht, wird vom Stamme des *nerv. vagus* selbst, an der hintern

Fläche des *bronchus*, gebildet, indem seine Bündel aus einander weichen und sich unter einander und mit einigen Fäden aus dem *ganglion cervicale infimum* oder *thoracicum primum* geflechtartig verbinden. Seine Zweige erstrecken sich mit den Bronchien in die Lungensubstanz, wo sie in der Schleimhaut der feinsten Luftröhrenästchen endigen.

8) *Rami oesophagei inferiores*, untere Speiseröhrenzweige, entspringen aus dem Stamme des *nerv. vagus*, nachdem sich seine vorher aus einander gewichenen Bündel wieder vereinigt und an den Oesophagus angelegt haben, mit dem sie, der linke *nerv. vagus* mehr an der vordern Fläche desselben, der rechte mehr an der hintern, durch das *foramen oesophageum* des Zwerchfells zum Magen gelangen. Diese Zweige umstricken die Speiseröhre und bilden einen

Plexus oesophageus anterior und *posterior*, ein vorderes und hinteres Speiseröhrengeflecht, deren Aeste sich in den Häuten des Schlundes, zur Aorta und zum *plex. cardiacus* verbreiten. Aus dem *plex. anterior* gehen einige Zweige zur *curvatura minor* und vordern Fläche des Magens, aus dem *plex. posterior* zur hintern Fläche desselben.

Aus dem Bauchtheile des nerv. vagus entsteht:

9) *Plexus gastricus magnus*, grosses Magengeflecht, wird hauptsächlich vom rechten *nerv. vagus* am hintern und innern Umfange der *cardia*, mit Zuziehung von Zweigen aus dem linken *nerv. vagus* und *plex. coeliacus* des *nerv. sympathicus*, gebildet. Die Nerven dieses Geflechtes verbreiten sich theils mit der *art. coronaria ventriculi sinistra* an der kleinen Curvatur, theils verästeln sie sich an der hintern Fläche des Magens und im linken Leberlappen, wo sie mit dem *plexus hepaticus* und *coeliacus* zusammenfliessen. Der linke kleinere *nerv. vagus*, welcher an der vordern Fläche der Speiseröhre zum Magen herabhing, zertheilt sich strahlenförmig in Zweige für die vordere Fläche des Magens, die in den *plexus gastricus* und *hepaticus* eintreten.

XI. *Nervus accessorius Willisii*, Beinerv oder Nackenrückennerv.

Dieser Nerv scheint zu den gemischten (mit sensoriellen und motorischen Fasern) Nerven gerechnet werden zu müssen. Er entspringt aus der hintern Hälfte des Seitenstranges am obern Theile des Rückenmarks, über den hintern Wurzeln des 4.—6. Halsnerven. Indem er an der Seite des Rückenmarks, nach und nach dicker werdend, zwischen den hintern Wurzeln der Cervicalnerven und dem *lig. denticulatum* zum *foramen magnum* in die Höhe steigt, nimmt er zwischen je 2 hintern Wurzeln der obern Halsnerven einen Faden von der *medulla spinalis* auf. Diese Fäden müssen nach oben immer länger werden, weil sich der Stamm im Aufsteigen allmälig vom Rückenmarke nach aussen hin entfernt. Ehe der Bei-

nerv durch das *foramen magnum* in die Schädelhöhle tritt, verbindet er sich gewöhnlich mit der hintern Wurzel des 1. Halsnerven in einem Knötchen; in die Schädelhöhle getreten, wendet er sich nach vorn und aussen gegen das Jugularloch und nimmt noch, ehe er durch dieses die Schädelhöhle wieder verlässt, 4 längere Wurzeln, die mit mehrern Würzelchen entspringen, aus der *medulla oblongata* auf. Im *foramen jugulare*, wo er mit dem *nerv. vagus* in derselben Scheide der *dura mater* liegt, spaltet er sich unterhalb des *ganglion nervi vagi* in einen innern mit dem *nerv. vagus* zusammenfliessenden und einen äussern, für den *m. sterno-cleido-mastoideus* und *cucullaris* bestimmten Ast.

1) *Ramus internus*, der innere kleinere Ast, verbindet sich theils durch 1 oder 2 sich wieder mit einander vereinigende Zweige, welche vor dem *nerv. vagus* herablaufen, mit dem *ramus pharyngeus* des *vagus* und trägt so zur Bildung des *plexus pharyngeus* bei, theils läuft er an der hintern Fläche des *nerv. vagus* herab und tritt mit mehrern Fäden in das Knotengeflecht desselben ein.

2) *Ramus externus*, der äussere Ast, ist weit grösser und stärker als der vorige und die Fortsetzung des Stammes. Er läuft anfangs hinter der *vena jugularis interna* und dem *nerv. hypoglossus* herab, wendet sich dann schräg rückwärts zur innern Fläche des *m. sterno-cleidomastoideus*, den er mit Zweigen versehend entweder durchbohrt oder an dessen innerer Fläche er nach hinten geht, wo er sich über den *m. levator anguli scapulae* herab zur innern Fläche des *m. cucullaris* begiebt. Er steht durch Zweige mit den Halsnerven in Verbindung.

XII. *Nervus hypoglossus*, Zungenfleischnerv.

Dieser Nerv gehört beim Menschen wahrscheinlich unter die in ihrem Ursprunge blos motorischen Nerven, welche in ihrem Verlaufe sensible Fasern aufnehmen; er ist die Ursache der Schlingbewegungen und der artienlirten Sprachbewegungen der Zunge und der Bewegungsnerv der grossen Muskeln des Kehlkopfs und Zungenbeins, als: des *m. geniohyoideus, hyothyreoideus, omo-* und *sternohyoideus* und *sternothyreoideus*. *Mayer* hat bei einigen Säugethieren und einmal auch beim Menschen eine sehr feine hintere Wurzel dieses Nerven entdeckt, welche von der hintern Fläche der *medulla oblongata* entspringt, über den *nerv. accessorius* hinweggeht und hier ein deutliches Ganglion bildet, ohne mit dem *nerv. accessor.* zusammenzuhängen. Aus diesem Knoten tritt dann ein dickerer Nervenfaden hervor, welcher durch eine Oeffnung im ersten Zahne des *lig. denticulatum* hindurchgeht, um sich zur bekannten Wurzel des *nerv. hypoglossus* zu begeben. Hier würde dann dieser Nerv zu den gemischten, mit doppelten Wurzeln versehenen Nerven zu rechnen und den Spinalnerven sehr ähnlich sein. Beim Menschen erhält er Empfindungsfasern vom *nerv. vagus* und den ersten Halsnerven, mit denen er in seinem Verlaufe durch Zweige zusammenhängt.

Ursprung: mit mehrern, von einander entfernten, an Zahl unbestimmten Fädchen vom vordern Theile des verlängerten Markes, welche in der Furche zwischen dem *corpus pyramidale* und *olivare* zum Vorscheine kommen. Diese Fädchen vereinigen sich zu Bündeln, welche sich wieder unter einander zu 2 — 3 Strängen verbinden, die vor der *art. vertebralis*, oder diese schlingenartig umfassend, nach aussen zum *foramen condyloideum anterius* aufsteigen und durch besondere Oeffnungen der *dura mater* in dieses eindringen. Erst in diesem Loche fliessen die einzelnen Stränge zu einem Stamme zusammen, welcher nach seinem Austritte aus der Schädelhöhle an der äussern Seite des *nerv. vagus*, durch Zellgewebe eine Strecke mit diesem verbunden, herabsteigt und durch Aestchen mit diesem, dem *nerv. accessorius*, *sympathicus* und 1. Halsnerven in Verbindung steht, so dass dadurch in der Gegend der Vereinigung des 1. und 2. Halswirbels eine Art Geflecht gebildet wird. — Der Stamm läuft nun zwischen *nerv. vagus* und *accessorius*, an der äussern Seite der *carotis cerebralis* und *facialis* vorbei, nach vorn und unten zur innern Fläche des hintern Bauches des *m. digastricus* und, indem er sich über dem *os hyoideum* und *m. mylohyoideus* nach vorn zur äussern Fläche des *m. hyoglossus* wendet, bildet er einen nach unten convexen Bogen. Am Anfange desselben entspringt, bisweilen mit 2 Wurzeln, der

Ramus descendens nervi hypoglossi s. descendens colli internus, herabsteigende Ast des Zungenfleischnerven, welcher nicht selten seinen Ursprung schon höher oben, in der Nähe des Knotengeflechtes des *nerv. vagus* hat und dann eine Wurzel von diesem, oder vom 1. Halsnerven und vom *nerv. sympathicus* bekommt. Anfangs steigt dieser Ast an der äussern Seite der *carotis interna*, dann auf der *carotis communis* und am äussern Rande des *m. sterno-thyreoideus* herab, um sich in diesem Muskel, im *m. omo-* und *sternohyoideus* zu verästeln.

Nach Abgange dieses Astes schlägt sich der Stamm des *hypoglossus* um die *art. lingualis* herum und dringt an dem *m. genioglossus* oder durch diesen in die Zunge, in deren Fleische er sich geflechtartig, die *art. ranina* umschlingend, bis zur Spitze verbreitet und mit den Zweigen des *nerv. lingualis* zusammenstösst. Ehe er in die Zunge selbst eintritt, versieht er den *m. geniohyoideus*, *genioglossus*, *styloglossus* und *thyreohyoideus* mit Zweigen.

Ab. Nervi spinales s. vertebrales, Rückenmarksnerven (s. S. 506).

Rückenmarksnerven werden diejenigen Nerven genannt, deren Centralenden mit dem Rückenmarke, da wo dieses im Kanale der Wirbelsäule befindlich ist, zusammenhängen und die durch Oeffnungen der Wirbelsäule aus dem Kanale derselben hervorkommen. Es sind 31 (nach *Schlemm*, welcher 2 Steissbeinnervenpaare fand, 32) Paare, von welchen das oberste zwischen dem Kopfe und dem 1. Halswirbel, das letzte zwischen dem 1. und 2. Stücke

des Steissbeins, die übrigen zwischen je 2 Wirbeln (durch die *foramina intervertebralia* und *sacralia*) aus dem Spinalkanale hervortreten. Nach der Gegend und den Wirbeln, wo diese Nerven zum Vorscheine kommen, werden sie auf jeder Seite des Körpers eingetheilt in: 8 Halsnerven, *nervi cervicales*, 12 Brustnerven, *nervi dorsales*, 5 Lendennerven, *nervi lumbares*, 5 Kreuzbeinnerven, *nervi sacrales*, und 1 oder 2 Steissbeinnerven, *nervi coccygei*.

Ursprung der Spinalnerven. Alle diese Nerven, zuweilen mit Ausnahme des 1. Hals- und 5. Sacralnervens, entspringen mit 2 durch das *lig. dentieulatum* getrennten Wurzeln, mit einer vordern schwächern und einer stärkern hintern, die aus der vordern und hintern Hälfte des Rückenmarks und zwar an der vordern und hintern seitlichen Furche desselben, wo die graue Substanz, mit der die Centralenden der *nervi spinales* wahrscheinlich zusammenhängen, der Oberfläche am nächsten liegt, hervorkommen. Jede Wurzel besteht aus mehrern, an Zahl unbestimmten und von der *pia mater* umgebenen Bündeln, welche sich erst bei ihrem Durchtritte durch die *dura mater* vereinigen; die Fäden dieser Bündel sollen im Rückenmarke in querer Richtung durch die weisse Substanz laufen. Nach *Valentin* finden sich die Centralenden der Primitivfasern der Spinalnerven nicht im Rückenmarke, sondern diese setzen sich in der Nähe der grauen Substanz oder in dieser in longitudinaler Richtung nach dem Gehirne hin fort, während sie kurz vor ihrem Austritte aus dem Rückenmarke transversal nach aussen durch die Marksubstanz dringen. In der weissen Substanz liegen die Fasern neben einander, an der Grenze zwischen weisser und grauer Substanz nehmen sie die Kugeln der grauen Substanz (s. S. 499) zwischen sich und und strahlen zuletzt in die Rindensubstanz, wo sie Endumschlingungen bilden.

Der Verlauf dieser Wurzeln innerhalb des Rückenmarkskanales ist verschieden nach dem höhern oder tiefern Ursprunge derselben aus dem Rückenmarke. Die Wurzeln der obern Spinalnerven treten unter rechten Winkeln von der *medulla spinalis* ab und laufen mehr quer zu ihren Intervertebrallöchern, sind desshalb kürzer, als die untern. Je tiefer sie aber entstehen, desto länger verlaufen sie im Spinalcanale nach unten, um ihre Intervertebral- oder Sacrallöcher zu erreichen und einen desto spitzigern Winkel bilden sie mit dem Rückenmarke. Da sich dieses nur bis in die Gegend des 2. Lendenwirbels erstreckt, so entspringen die untern Spinalnerven so dicht neben einander, dass gar keine Zwischenräume zwischen ihren Wurzeln bemerklich sind und dadurch das Ende des Rückenmarks das Ansehn eines Pferdeschweifes (*cauda equina*) bekommt. — Jede Wurzel nähert sich in ihrem Verlaufe nach und nach der andern, doch tritt jede durch eine besondere Oeffnung der *dura mater*. Kurz nach diesem Durchgange schwillt nur die hintere Wurzel aller Spinalnerven, in welcher sich die Bündel jetzt in 2 vereinigt haben, zum

Ganglion spinale, einem röthlichen, länglich-rundlichen, harten Knoten an, welcher, mit einer Scheide der *dura mater* umgeben, bei den meisten Nerven locker, am Ausgange des Intervertebralloches und

nur bei den Sacralnerven noch innerhalb des Wirbelkanales liegt. Bisweilen befindet sich das Spinalganglion des 1. Halsnerven noch innerhalb des Sackes der *dura mater*, stets ist diess aber bei den beiden letztern sehr zarten Rückenmarksnerven der Fall (*Schlemm*). Diese Knoten sind nicht alle von derselben Grösse, die an den Brustnerven sind die grössten, die kleinsten befinden sich an den Kreuznerven.

Die vordere Wurzel, welche nichts zur Bildung des Spinalknotens beitrug, läuft (wie die kleine Portion des 5. Gehirnnervenpaares am *gangl. Gasseri*) in einer Rinne desselben hin und vermischt sich erst an dessen äusserm Ende mit der hintern Wurzel zu einem Stamme, in welchem die Bündel und Fasern, die schon von ihrem Abgange vom Rückenmarke an ihr Neurilem besassen, mit einer gemeinschaftlichen Nervenscheide umgeben werden. Mit diesem Stamme stehen, bald nach seiner Bildung, ein oder mehrere Fäden des *nerv. sympathicus* in Verbindung, welche sich in seiner Scheide theils zur vordern, theils zur hintern gangliösen Wurzel erstrecken. — Hierauf spaltet sich jeder Rückenmarksnerv in 2 Zweige, in einen vordern und einen hintern.

Die vordern Zweige sind, mit Ausnahme der an den beiden ersten Halsnerven, die grössern und versehen den Rumpf an seinem seitlichen und vordern Umfange, so wie die Extremitäten mit Nerven. Ausser an den Brustnerven, hängt jeder dieser vordern Zweige durch einen auf- und einen absteigenden Verbindungszweig mit den ihm zunächst liegenden vordern Spinalästen zusammen, so dass Schlingen (*ansae*) zwischen ihnen gebildet werden, aus denen mehrere Zweige entspringen, die zu einem Geflechte zusammentreten. Die ersten 4 Halsnerven bilden den *plexus cervicalis*, die 4 untern mit dem 1. Halsnerven den *plexus brachialis*, von den Lenden- und Kreuznerven wird der *plexus lumbalis* und *sacralis* gebildet. Nur die vordern Zweige der Brustnerven vereinigen sich nicht zu einem Geflechte, sondern verlaufen als *nerv. intercostales* in den Zwischenrippenräumen.

Die hintern Zweige sind, die beiden ersten ausgenommen, weit kleiner und verästeln sich hinter der Wirbelsäule in der Haut des Rückens und in den Muskeln, welche in dem Raume zwischen den Stachel- und Querfortsätzen liegen.

Die Rückenmarksnerven enthalten sowohl Empfindungs- als Bewegungsfasern und gehören desshalb zu den gemischten Nerven, so wie die mit einer hintern und vordern Wurzel von der *medulla oblongata* entspringenden Hirnnerven. Die hintere Wurzel dient nur der Empfindung, die vordere der Bewegung; vom *nerv. sympathicus*, mit dem sie in nahem Zusammenhange stehen, erhalten sie organische Fasern.

I. Nervi cervicales, Halsnerven.

Es sind 8 Paare, von denen das erste zwischen dem *os occipitis* und *atlas*, das letzte zwischen dem 1. Rücken- und 7. Halswirbel, die übrigen durch die *foramina intervertebralia*

zwischen je 2 Halswirbeln hinter der *art. vertebralis* hervorkommen. In ihrer Bildung sind die 4 obern bedeutend von den 4 untern verschieden.

Ia. *Nervi cervicales quatuor superiores*, die 4 obern Halsnerven.

Zwischen den Wurzeln dieser Nerven kommen öfterer Verbindungen vor, als zwischen den untern. — Ihre vordern Zweige sind viel schwächer und bilden unter einander, durch Verbindungszweige, welche nach unten und nach oben abgehen, Schlingen (*ansae*), aus welchen Nerven entstehen, die sich unter einander zum *plexus cervicalis*, Halsgeflechte, vereinigen und mit dem *ganglion supremum nervi sympathiei*, *ram. descendens nerv. hypoglossi*, *nerv. vagus*, *accessorius Willisii*, *plexus brachialis* und *nerv. hypoglossus* im Zusammenhange stehen. — Die hintern Zweige, von denen sich die beiden ersten an Stärke vor den vordern und übrigen hintern Zweigen auszeichnen, verbreiten sich zu den *mm. rectis*, *obliquis*, *multifidus spinae*, *intertransversales*, *transversalis cervicis*, *trachelomastoideus*, *splenius capitis*, *semispinalis colli* und *cucullaris*.

1) *Nerv. cervicalis primus s. infraoccipitalis s. Aschianus.* Der 1. Halsnerv ist der kleinste und entspringt vom Rückenmarke in der Gegend zwischen dem Hinterhaupte und Atlas, entweder mit 2 Wurzeln, oder nur mit einer vordern, wesshalb er auch von *Willis* noch zu den Gehirnnerven gezählt wurde. Die vordere, grössere, aus 3 bis 7 Fäden bestehende Wurzel geht dicht unter der *art. vertebralis* hinweg, die hintere kleinere kreuzt sich mit dem zur Schädelhöhle aufsteigendem *nerv. accessor. W.* und giebt ihm einen Verbindungszweig. Letztere bildet dann das *ganglion spinale* (welches bisweilen noch innerhalb der *dura mater* liegt) und vereinigt sich mit der vordern zum Stamme, welcher dicht unter der *art. vertebralis*, an welche er einen Zweig abgiebt, durch den Ausschnitt am hintern Bogen des Atlas hervortritt und sich in den vordern und hintern Zweig spaltet.

   a) *Ramus anterior*, der kleinere vordere Ast, geht unter der *art. vertebralis* über den *proc. transversus atlantis* hinweg, indem er einen Zweig zum Kopfgelenke schickt und tritt zwischen dem *m. rectus capit. lateralis* und *anticus minor* hindurch, diesen Zweige gebend. Von hier schlägt er sich vor dem *proc. transvers. atlantis* abwärts und bildet mit dem vordern Aste des 2. Halsnerven die 1. Schlinge, aus welcher Verbindungszweige zur Anschwellung des *nerv. vagus*, zum *nerv. hypoglossus*, *gangl. supremum nerv. sympathiei* kommen und bisweilen auch ein Zweig zum *ram. descendens nerv. hypoglossi* und in den *canal. vertebralis* zur *art. vertebralis* tritt.

b) *Ramus posterior*, der stärkere Ast, tritt nach hinten und aufwärts in den dreieckigen Raum zwischen die *mm. obliqui* und den *m. rectus capit. post. major*, wo er sich mit 3—7 aus einander weichenden Aesten zu den genannten Muskeln, zum *m. complexus* und zum hintern Zweige des 2. Halsnerven erstreckt. —

2) *Nerv. cervicalis secundus*, 2. Halsnerv, ist stärker als der vorige, tritt, nachdem er auf dieselbe Art, wie die übrigen Rückenmarksnerven, entstanden ist, durch das *foramen intervertebrale* zwischen dem 1. und 2. Halswirbel hervor und spaltet sich unter dem *m. obliquus capitis inferior* in den vordern und hintern Ast.

a) *Ramus anterior*, läuft unter dem *m. obliquus capitis inferior* nach vorn und aussen und spaltet sich, nachdem er kleine Aeste zum *m. scalenus medius*, zum Gelenke des 1. und 2. Halswirbels, dem *m. intertransversalis primus, rectus cap. antic. major* und *gangl. supremum nerv. sympathici* abgegeben hat, in einen

α) obern oder aufsteigenden Verbindungszweig zum 1. Halsnerven, und in einen

β) absteigenden, zum vordern Aste des 3. Halsnerven. Durch diesen wird die 2. Schlinge gebildet, aus welcher ein langer Faden zum *ram. descendens nervi hypoglossi*, ein anderer zum *nerv. accessorius*, und mehrere Aestchen zum 3. Halsnerven kommen.

b) *Ram. posterior*, ist weit stärker als der vordere und begiebt sich hinter den *m. trachelomastoideus*, von wo aus er Zweige zum *m. obliquus inferior* und zum hintern Aste des 3. und 1. Halsnerven schickt. Er spaltet sich dann in 3 Zweige.

α) Der oberflächliche Ast ist für den *m. trachelomastoideus, complexus* und *splenius capitis* bestimmt.

β) Der tiefe Ast tritt hinter den *m. complexus* und vertheilt sich in diesem, dem *m. semispinalis colli* und *multifidus spinae*.

γ) Der *nerv. occipitalis magnus s. major*, grosser Hinterhauptsnerv, ist die Fortsetzung des Stammes und steigt in einem Bogen zwischen dem *m. complexus, biventer cervicis* und *obliquus inferior* nach hinten in die Höhe. Nachdem er den *m. biventer* und *cucullaris* durchbohrt hat, tritt er zur *art. occipitalis* und spaltet sich in 2 Zweige, von denen

αα) der innere oder hintere zur Haut des mittlern Theiles des Hinterkopfes,

ββ) der vordere grössere aufwärts in der Richtung der *linea semicircularis* läuft und sich im *m. occipitalis* und der Haut endigt. —

3) *Nerv. cervicalis tertius*, 3. Halsnerv. Er kommt hinter der *art. vertebralis*, durch das *foramen intervertebrale* zwischen dem 2. und 3. Halswirbel hervor und spaltet sich nahe an diesem Loche in den vordern und hintern Zweig.

a) *Ramus anterior*, tritt zwischen dem 2. *m. intertransversalis anticus* und *posticus* hiervor, schickt kleine Aeste zum *m. scalenus medius*, *longus colli*, *gangl. supremum nerv. sympathici* und spaltet sich in einen obern und untern Verbindungszweig.

α) Oberer Verbindungszweig, verbindet sich mit dem vordern Aste des 2. Halsnerven zur 2. Schlinge, schickt zugleich mit diesem einen Faden zum *ram. descendens nerv. hypoglossi*, welcher sich entweder um die *ven. jugularis interna* herumschlägt oder zwischen dieser und der *carotis communis* durchläuft. Ausser Zweigen zum *m. splenius colli*, *levator scapulae*, *nerv. accessorius* entspringt von ihm der

Nerv. occipitalis minor, kleine Hinterhauptsnerv, welcher hinter dem *m. sternocleidomastoideus* hervortritt, auf dem *m. splenius capitis* zum seitlichen Theile des Hinterhauptes in die Höhe steigt und sich hier in der Haut, im *m. occipitalis* und in den *mm. retrahent. auriculae* verzweigt, nachdem er den

Nerv. auricularis superior, obern Ohrnerven, abgegeben hat, welcher unter der Aponeurose des Kopfnickers zum obern Theile des äussern Ohres, zur Haut und zum *m. attollens* läuft.

β) Unterer Verbindungszweig, bildet mit dem 4. Halsnerven die 3. Schlinge, aus welcher Aeste zum *m. levator scapulae* und *gangl. supremum* gehen und mehrere Zweige vorzüglich zur Bildung des *plexus cervicalis* beitragen. Aus ihm entspringen:

Nervus auricularis magnus, der grosse Ohrnerv, welcher mit mehrern Wurzeln entsteht, sich um den hintern Rand des Kopfnickers nach vorn schlägt und auf demselben und der *parotis* zum Ohre in die Höhe steigt. Seine Zweige verbreiten sich theils vorn zur Haut über der *parotis* und zu dieser selbst, zum untern Umfange des äussern Gehörganges, Ohrläppchen, *antitragus*, zur Haut der *seapha* und des *anthelix*; theils hinten zu den *mm. retrahentes* und zur hintern Fläche des Ohres.

Nerv. subcutaneus colli medius, mittlerer Hautnerv des Halses, schlägt sich unter dem vorigen um den hintern Rand des Kopfnickers nach vorn und verbreitet sich mit einem obern und untern Zweige an der innern Fläche des *m. platysma-myoides* und zur Haut des Halses. Der obere Zweig verbindet sich mit dem obern Hautnerven des Halses vom 7. Gehirnnerven-Paare, der untere mit den folgenden Hautnerven.

Nerv. subcutaneus colli inferior, unterer Hautnerv des Halses (bisweilen mehrere), verbreitet sich wie der vorige, nur tiefer am Halse, bis zum *manubrium sterni* herab.

b) *Ramus posterior*, biegt sich dicht um das Gelenk des 2. und 3. Halswirbels nach hinten, giebt Zweige zum *m. transversalis cervicis*, zum hintern Aste des 2. Halsnerven, *m. complexus*, *splenius capitis*, *multifidus spinae*, dringt durch den *m. cucullaris*, verbindet sich mit Zweigen des *nerv. occipitalis major* und verschwindet in der Haut der mittlern Nackengegend. —

4. *Nervus cervicalis quartus*, 4. Halsnerv, tritt wie die vorigen Nerven hinter der *art. vertebralis*, an welcher er sich mit einem aufsteigenden Zweige des *nerv. sympathicus* aus dem *ganglion infimum* verbindet, durch das *foramen intervertebrale* des 3. und 4. Halswirbels hervor und spaltet sich sogleich in den vordern und hintern Zweig.

a) *Ramus anterior*, kommt zwischen den *mm. intertransversales* der genannten Wirbel zum Vorscheine und wendet sich sogleich abwärts; er giebt Zweige für den *m. rectus cap. antic. major*, *longus colli*, *scalenus medius*, *levator scapulae* ab und schickt Verbindungszweige zum Stamme und zum *gangl. supremum* oder *medium nerv. sympathici*; ferner giebt er die lange Wurzel des Zwerchfellnerven und vereinigt sich durch einen absteigenden Zweig mit dem 5. Halsnerven zur 4. Schlinge, aus welcher nicht selten der folgende Nerv entspringt.

α) *Nerv. phrenicus s. diaphragmaticus*, Zwerchfellnerv, erhält ausser dieser langen Wurzel noch kleinere vom 3. und, indem er schief nach innen herabsteigt, auch vom 5. bis 7. Halsnerven. Anfangs liegt er am äussern Rande des *m. rectus cap. antic. major*, dann läuft er aber auf dem *m. scalenus anticus*, vor dem *plexus brachialis* zur Brusthöhle herab, in diesem Laufe bisweilen Verbindungen eingehend mit dem *ram. descendens hypoglossi* und *gangl. medium* oder *infimum sympathici*. Zur Brusthöhle gelangt er zwischen der *art.* und *vena subclavia* (vor der erstern und hinter der letztern) und wendet sich hier nach vorn zum *mediastinum anticum*, wo er vor den Lungengefässen zwischen dem Herzbeutel (fest an diesen angeheftet) und der Pleura zur obern Fläche des Zwerchfells herabläuft. An dieser zertheilt sich der Stamm, sobald er die *pars tendinea* erreicht hat, in strahlenförmig auslaufende Zweige, welche sich zwischen den Blättern dieses Theiles nach allen Richtungen hin zum muskulösen Theile verbreiten; die stärkern Zweige treten mehr nach hinten, die dünnern zum vordern Theile.

Der rechte Zwerchfellnerv wendet sich weiter nach vorn als der linke und geht vor der *ven. cava superior* vorbei. Ein hinterer Zweig desselben:

Ram. phrenico-abdominalis, Zwerchfell-Bauchast, durchbohrt das Zwerchfell nahe am *foramen quadrilaterum* oder tritt durch dieses Loch zur untern Fläche desselben, wo er die *pars lumbalis* mit Zweigen versieht und, in 1—3 *ganglia phrenica* angeschwollen, mit den Fäden des *plexus phrenicus* (aus dem *plexus coeliacus* gebildet) zusammenfliesst.

Der linke *nerv. phrenicus* ist, weil er um die Spitze des Herzens herum laufen muss, länger als der rechte. Auch von ihm durchbohrt ein

Ram. phrenico-abdominalis das Zwerchfell oder läuft durch das *foramen oesophageum* zur untern Fläche desselben, wo er sich theils in der *pars lumbalis* verästelt, theils mit dem *plexus phrenicus* zusammenfliesst. —

Der Stamm des vordern Astes spaltet sich nun in 2 bis 4 und noch mehrere Oberschlüsselknochen-Nerven.

β) *Nervi supraclaviculares*, laufen strahlenförmig abwärts nach vorn, unten und hinten zur Haut der Brust, Achsel und des Rückens.

Anteriores gehen hinter dem *m. platysmamyoides* herab und endigen sich in diesem, in der Haut, welche die *pars sternalis claviculae* und das *manubrium sterni* überzieht und im innern Theile des *m. pectoralis major* bis zur 3. Rippe herab.

Medii erstrecken sich, zwischen *m. sternocleidomast.* und *cucullaris* herablaufend, zur Haut über dem mittlern und äussern Theile des Schlüsselknochens, des grossen Brust- und Deltamuskels.

Posteriores sind theils oberflächliche für die Haut des *m. cucullaris* und des obern Theiles des Schulterblattes, theils tiefe, welche an der innern Fläche des *m. cucullaris* herablaufen, sich hier mit Zweigen des *nerv. accessorius* verbinden und sich in diesem Muskel und im *m. omohyoideus* endigen. —

b) *Ramus posterior*, wendet sich um das Gelenk des 3. und 4. Halswirbels nach hinten, versieht den *m. multifidus spinae, transversalis cervicis, trachelomastoideus, biventer, complexus, semispinalis colli* mit Zweigen und endet, diese Muskeln durchbohrend, in der Haut der untern Gegend des Nackens. —

Aus dieser Beschreibung der einzelnen vordern Zweige des 2. bis 4. Halsnerven geht hervor, dass sich dieselben, nachdem sie aus ihren Löchern herausgetreten sind und den benachbarten Muskeln kleine Zweige gegeben haben, in Schlingen und die aus diesen entspringenden Nerven in ein Geflecht vereinigen, in den

Plexus cervicalis, das Halsgeflecht.

welches man als den Ursprung der genannten Zweige dieser Nerven bezeichnen kann. Es liegt hinter dem *m. sternocleido-mastoideus*, unmittelbar auf dem obern Theile des *m. levator anguli scapulae* vor dem 3. und 4. Halswirbel und steht mit dem *nerv. accessorius, sympathicus* und *plexus brachialis* in Verbindung. Aus ihm entspringen die schon beschriebenen Nerven in der folgenden Ordnung.

Nach hinten und oben:

1) *Nerv. occipitalis minor s. anterior*, kleiner Hinterhauptsnerv.
2) *Nerv. auricularis magnus*, grosser Ohrnerv.

Nach vorn:

3) *Nerv. subcutaneus colli medius*, mittlerer Hautnerv des Halses.
4) *Nerv. subcutaneus colli inferior*, unterer Hautnerv des Halses.

Nach unten:

5) *Nerv. phrenicus*, Zwerchfellnerv.
6) *Nervi supraclaviculares*, Oberschlüsselbeinnerven.

Ib. *Nervi cervicales quatuor inferiores*, die 4 untern Halsnerven.

Sie sind, vorzüglich in ihren vordern Aesten, weit stärker als die 4 obern und kommen ebenfalls hinter der *art. vertebralis*, durch die *foramina intervertebralia* des 4. bis 7. Hals- und 1. Rückenwirbels hervor. Noch ehe sie sich in den vordern und hintern Zweig spalten, nahe am *ganglion spinale*, erhält ein jeder einen Verbindungszweig vom *ram. vertebralis nerv. sympathici*, welcher entweder aus dem *gangl. cervicale infimum* oder *thoracicum primum* entspringt und die *art. vertebralis* umstrickt.

Die vordern Aeste sind von ausgezeichneter Stärke und treten in der Rinne der Querfortsätze der untern Halswirbel, zwischen den *mm. intertransversal. posticis* und *anticis*, *m. scalenus anticus* und *medius* hervor. Nachdem sie kleine Zweige zu diesen Muskeln, Wurzeln zum *nerv. phrenicus*, Verbindungszweige zum *gangl. medium* und *infimum* des *nerv. sympath.*, den *nerv. thoracicus posterior*, *dorsalis scapulae* und *suprascapularis* abgegeben haben, fliessen sie unter einander und der letzte mit dem 1. Brustnerven unter spitzigen Winkeln, nicht durch bogenförmige Schlingen, zusammen in den

Plexus brachialis, das Armgeflecht, in welchem sich der 5. und 6. Halsnerv früher als der 7. und 8. vereinigen, während der 8. und 1. Brustnerv schon vereinigt zum Vorscheine kommen.

Die hintern Aeste sind weit dünner und schlagen sich um die Gelenke der Wirbel nach hinten zu den Nackenmuskeln, als: zu den *mm. intertransversal.*, *interspinal.*, zum *multifidus spinae*, *semispinalis*, *transversalis cervicis*, *splenius capitis* und *colli*, *biventer*, *complexus*, *cervicalis descendens*, *trachelo-mastoideus* und *cucullaris*. —

5) *Nerv. cervicalis quintus*, 5. Halsnerv, entspringt und läuft wie die übrigen Halsnerven auf die angegebene Weise zum Rückenmarkskanale heraus, um sich in seine 2 Zweige zu spalten.

a) *Ramus anterior*, giebt, nachdem er kleine Aeste zum *m. longus colli*, *rectus cap. antic. major*, *intertransversal.*, *scalenus medius*, einen aufsteigenden Verbindungszweig zum 4. Halsnerven (zur Bildung der 4. Schlinge) geschickt hat, den

α) *Nerv. dorsalis scapulae*, Rückenschulterblattnerven, welcher aus dessen hinterm Umfange entspringt, schief abwärts läuft und, nachdem er den *scalenus medius* durchbohrt und Aeste zum obern Theile des *m. serratus anticus major* und zum *levator scapulae* gegeben hat, in Begleitung der *art. dorsalis scapulae s. ram. descendens art. transversae colli* hinter dem *levator scapulae* zur innern Fläche der *mm. rhomboidei* tritt, in welchen Muskeln er sich verbreitet.

Der vordere Ast giebt nun noch eine Wurzel zum *nerv. phrenicus*, nicht selten auch zum *n. thoracicus posterior* und einen Verbindungszweig zum Stamme des *nerv. sympathicus* oder zu dessen *ganglion cervicale medium*. Nachdem er diese Zweige abgegeben hat, spaltet er sich in einen obern und einen untern Zweig.

β) *Ram. superior s. nerv. suprascapularis s. scapularis*, Obersch ulterblattnerv, entspringt nicht selten aus dem obern Theile des *plexus brachialis* und läuft nach hinten und aussen abwärts, um sich mit der *art. transversa scapulae* (aus der *art. subclavia*) durch die *incisura scapulae* zur *fossa supraspinata* zu begeben, wo er sich in einen

nerv. supraspinatus, für den Muskel gleiches Namens, und in den

nerv. infraspinatus theilt, der um den Hals des Schulterblattes herum zum *m. infraspinatus* läuft.

γ) *Ram. inferior*, verbindet sich, in 2 Zweige gespalten, mit dem 6. Halsnerven und bildet den obern Theil des *plexus brachialis*, aus welchem bisweilen der *nerv. dorsalis scapulae*, *suprascapularis* und eine Wurzel für den *phrenicus* entspringt.

b) *Ramus posterior*, versieht den *m. cervicalis descendens, transversalis, trachelomastoideus, multifidus spinae, complexus, semispinalis* und *biventer cervicis* mit Zweigen und endet im *m. splenius capitis, cucullaris* und in der Haut des Nackens. —

6) *Nerv. cervicalis sextus*, 6. Halsnerv, ist stärker als der vorige und verbindet sich bisweilen zwischen den Querfortsätzen noch mit einem 2. Aste des *nerv. sympathicus*, welcher aus dem *gangl. infimum* entspringt und, indem er den *m. longus colli* durchbohrt, an der innern Seite der *art. vertebralis* in die Höhe steigt.

a) *Ramus anterior* schickt zuerst kleine Aeste zum *m. scalenus anticus*, welche das obere Ende desselben durchbohren und sich mit dem *nerv. sympathicus* oder dessen unterm Halsknoten verbinden, ferner zum *m. intertransversal.*, *scalenus medius* und giebt dann den

α) *Nerv. thoracicus pectoris posterior*, hintern Brustnerven, welcher bisweilen aus mehrern Wurzeln besteht, die noch vom 5. und 7. Halsnerven kommen, den *m. scalenus medius* durchbohren und sich gleich über dem obern Rande des *m. serratus anticus major* zum Stamme vereinigen. Dieser läuft an der äussern Fläche des letztern Muskels herab und verästelt sich in ihm.

Der Stamm des vordern Astes tritt nun zwischen dem *m. scalenus medius* und *anticus* hervor, giebt bisweilen noch eine Wurzel zum *nerv. phrenicus* und steigt, in einen vordern und in einen hintern Zweig gespalten, die unter einander und mit dem 5. Halsnerven zusammenfliessen, zur Achselhöhle herab.

β) *Ram. posterior*, wendet sich in der Achselhöhle hinter die *art. axillaris* und verbindet sich mit dem 7. und 8. Halsnerven, aus welcher Verbindung der *nerv. axillaris, subscapular.* und *radialis* (s. *plexus brachialis*) entsteht.

γ) *Ram. anterior*, fliesst, nachdem er einen *nerv. thoracicus anterior* abgegeben hat, vor der *art. axillaris* mit dem 7. Halsnerven zusammen.

b) *Ramus posterior*, schickt seine Zweige zum *m. transversalis*, *descendens cervicis*, *trachelomastoideus* und steigt zwischen dem *m. semispinalis cervicis* und *multifidus spinae* bis zum 2. Brustwirbel herab, dringt dann nach aussen zum *m. biventer*, *splenius capitis* und endet im *m. cucullaris* und in der Haut des Nackens.

7) *Nerv. cervicalis septimus*, 7. Halsnerv, verläuft anfangs wie der vorige und verbindet sich, ehe er seinen vordern und hintern Zweig abgiebt, mit denselben Aesten des *nerv. sympathicus* wie jener.

a) *Ramus anterior*, tritt hinter dem *m. scalenus anticus*, dessen hinterer Fläche er 2 Zweige giebt, welche die *art. vertebralis* umstricken; schickt dann Zweige zu den *mm. intertransversal.*, *scalenus medius*, bisweilen noch eine Wurzel zum *nerv. phrenicus* und *thoracicus posterior*. Nun spaltet er sich auf der *art. axillaris* in einen vordern und einen hintern Ast.

α) *Ram. posterior*, fliesst hinter der Arterie mit dem vereinigten 5. und 6. Halsnerven zusammen.

β) *Ram. anterior*, vereinigt sich, nachdem er mehrere *nervi thoracici anteriores*, einen Zweig zum *m. coraco-brachialis* und den *n. musculo-cutaneus* abgegeben hat, vor der Arterie mit dem 8. Hals- und 1. Brustnerven.

b) *Ramus posterior*, verzweigt sich im *m. transversalis*, *descendens cervicis* und *complexus*; steigt auf dem *m. multifidus spinae* herab bis zum *m. interspinalis* zwischen dem 6. und 7. Brustwirbel, durchbohrt dann den *m. splenius capitis*, *serratus posticus superior* und verbreitet sich in den *mm. rhomboideis*, im *cucullaris* und in der Haut über dem obern Theile des Schulterblattes.

8) *Nerv. cervicalis octavus*, 8. Halsnerv, ist bisweilen mit dem untern Hals- und obern Brustknoten verbunden.

a) *Ramus anterior* giebt hinter dem *m. scalenus anticus* Zweige zum *gangl. thoracicum primum*, zum *m. scalenus medius* und *posticus* und fliesst mit dem vordern Aste des 1. Brustnerven zu einem Stamme zusammen, welcher zwischen dem *m. scalenus anticus* und *medius* hervortritt und sich hinter und unter der *art. subclavia* zur Achselhöhle begiebt, wo er sich mit dem 5., 6. und 7. Halsnerven verbindet. Aus dieser Vereinigung entspringt: der *nerv. cutaneus internus* und *medius*, der *ulnaris*, *medianus* und bisweilen eine Wurzel des *nerv. cutaneus posterior internus*, welcher vom 2. Brustnerven gebildet wird.

b) *Ramus posterior*, ist der kleinste aller hintern Zweige und verbreitet sich entweder im *m. multifidus spinae* und *semispinalis cervicis*, oder er erstreckt sich bis zur Haut über dem Schulterblatte.

Plexus brachialis, das Armgeflecht.

Dieses Geflecht wird von den vordern Zweigen der 4 untern Hals- und des 1. Brustnerven gebildet, nachdem dieselben kleine Muskelzweige, Verbindungszweige zum *nerv. sympathicus* und die obern eine Wurzel zum *nerv. phrenicus* abgegeben haben. Diese vordern Zweige treten, entweder schon mit einander verbunden oder bald in einander übergehend, zwischen dem *m. scalenus anticus* und *medius* hinter der *art. subclavia* hervor, wenden sich gegen die Achselhöhle und umstricken die *art. axillaris*, so dass diese mitten durch das Geflecht hindurch geht. Die obern Halsnerven, welche zur Bildung dieses Plexus beitragen, senken sich mehr in dessen hintern Theil, die mittlern bilden den vordern und die untern den innern Theil desselben. — Aus diesem Plexus, welcher von dem 7. Halswirbel bis in die Gegend der 2. oder 3. Rippe reicht und oben mit dem *plexus cervicalis* zusammenhängt, entspringen Zweige nach vorn: *nervi thoracici arteriores;* nach hinten: *nerv. dorsalis scapulae* (*vid.* 5. Halsnerven *α*), *suprascapularis* (*ib. β.*), *thoracicus posterior* (*vid.* 6. Halsnerv *α.*) und *nervi subscapulares;* nach unten: die Armnerven. —

1) *Nervi thoracici s. pectorales anteriores*, vordere Brustkastennerven, 2—5 an der Zahl, entspringen aus dem vordern Theile des *plexus*, hinter und unter der *clavicula*.

   a) Der *obere* nimmt seinen Anfang aus der hintern Vereinigung des 5. und 6. Halsnerven und erstreckt sich mit der *art. acromialis* zur Gegend des Schultergelenks und zum obern Theile des *m. pectoralis major*.

   b) Der *mittlere*, entsteht aus der vordern Vereinigung derselben Nerven und verbreitet sich zum kleinen Brustmuskel und zum mittlern Theile des grossen.

   c) Der *untere*, entspringt aus der Vereinigung des 7. und 8. Halsnerven und endigt im untern Theile des *m. pectoralis major*.

2) *Nervi subscapulares*, Unterschulterblatt-Nerven, 3 an Zahl, entspringen aus den hintern Vereinigungen der 4 untern Halsnerven.

   a) Der *obere*, tritt, in 2 Zweige gespalten, zum obern und mittlern Theile des *m. subscapularis*.

   b) Der *mittlere*, ist bisweilen ein Zweig des *nerv. axillaris* und begiebt sich zum untern Theile des *m. subscapularis* und zum *m. teres major*.

   c) Der *untere* oder *hintere*, *nerv. subscapularis longus s. infrascapularis*, nicht selten aus dem *nerv. radialis* entsprungen, läuft zwischen dem *m. subscapularis* und *serratus anticus major* herab und endigt sich im obern vordern Theile des *m. latissimus dorsi*.

Armnerven.

Sie bilden die unmittelbare Fortsetzung des Arm-Geflechtes; von ihnen existiren 7 Stück und diese sind theils Haut-, theils Muskelnerven. Zu erstern gehört: der *nerv. cutaneus internus*, *medius* und *externus*; zu letztern der *nerv. axillaris*, *medianus*, *ulnaris*

und *radialis*. Die 3 letzten erstrecken sich bis zu den Fingerspitzen und stehen dem Tastsinne vor. —

3) *Nerv. cutaneus internus s. minor*, innerer Hautnerv des Armes, bekommt seine Fäden entweder aus der Vereinigung des 7. Hals- und 1. Brustnerven oder aus dem *nerv. ulnaris*. Er läuft dicht an der innern Seite der *art. axillaris* zur innern Fläche des Oberarms herab, wo er anfangs unter der *fascia* liegt, in der Mitte desselben aber diese durchbohrt und sich theils in der Haut über dem *m. triceps*, theils in derselben bis zum *olecranon* herab verästelt. Sein oberer Theil erhält einen Verbindungszweig vom *nerv. cutaneus posterior internus* (aus dem 2. Brustnerven). —

4) *Nerv. cutaneus internus major s. medius*, mittlerer Hautnerv des Armes, entspringt wie der vorige und läuft an der *ven. axillaris* vor dem *nerv. ulnaris* und *medianus* dicht unter der *fascia* herab, in welchem Laufe er 2 Zweige zur Haut über dem *m. biceps* abgiebt. Von nun an begleitet er die *vena basilica* eine Strecke und durchbohrt in der Mitte des Oberarms die *fascia*, schickt einige Zweige zur Haut des Armbuges und des *condylus internus* und spaltet sich in einen vordern und einen hintern Ast.

a) *Ram. cutaneus palmaris*, der lange vordere Ast, geht am Ende der *vena basilica* zur innern oder Beugefläche des Vorderarms, wo er in der Richtung des *m. palmaris longus* dicht unter der Haut bis zum *os pisiforme* herabläuft und sich mit dem *ram. volaris ulnaris* verbindet. Seine Aeste verbreiten sich zur Haut der Mitte und des innern Randes des Unterarms.

b) *Ram. cutaneus ulnaris*, der hintere kleinere Ast, verläuft über und mit der *ven. basilica*; giebt Zweige zur Haut über dem *condylus internus* und *olecranon*; wendet sich über die *ulna* zur äussern Fläche des Unterarms und endet in der Haut am unteren Ende der *ulna*.

5) *Nerv. cutaneus externus s. musculo-cutaneus s. perforans Casseri.* Der äussere Hautnerv entspringt aus der Vereinigung des 6., 7. und 8. Halsnerven und wendet sich sogleich nach aussen gegen die innere Seite des *m. coraco-brachialis*, welchen er einen Zweig giebt und ihn unter einem spitzigen Winkel, schief nach aussen und unten, durchbohrt, so dass er zwischen ihn und den *m. biceps* zu liegen kommt. Von hier aus giebt er Zweige an die beiden Köpfe dieses Muskels und zuweilen einen Verbindungszweig zum *nerv. medianus*. Nun läuft er zwischen dem *m. biceps* und *brachialis internus* herab und theilt sich in einen tiefen und einen oberflächlichen Ast.

a) *Ramus muscularis*, der kleinere und tiefe Ast, geht ein Stück auf dem *m. brachialis internus* herab und tritt dann in diesen ein.

b) *Ramus cutaneus*, der längere und oberflächliche Ast, läuft noch ein Stück zwischen den genannten Muskeln herab, sich schief nach aussen wendend, und durchbohrt die

fascia, neben der Sehne des *m. biceps*, so dass er vor den *m. supinator longus* zu liegen kommt. Nachdem er hier kleine Zweige zur Haut des Armbuges und an den äussern *condylus* abgegeben hat, spaltet er sich in einen innern und einen äussern Ast.

α) *Ram. internus* geht an der Beugeseite des Unterarms vor dem *m. supinator longus* bis zur Handwurzel herab, seine Aeste zur Haut dieser Gegend schickend.

β) *Ram. externus*, wendet sich nach hinten und läuft mit der *ven. cephalica* an dem vordern Rande des *radius* zur Handwurzel herab. Seine Zweige gehen theils zur Streckefläche des Vorderarms, theils verbinden sie sich auf dem Rücken der Hand mit dem *ram. dorsalis radialis*; bisweilen verbreiten sich einige derselben mit der *art. radialis* zur Haut des Daumens, des Zeige- und Mittelfingers. —

6) *Nervus axillaris s. circumflexus humeri s. articularis*, Achselnerv, welcher aus der hintern Vereinigung des 5., 6. und 7. Halsnerven entsteht, giebt bisweilen den *nerv. subscapularis medius*. Er schlägt sich nach hinten und unten, in Begleitung der *art. circumflexa humeri posterior*, um den hintern Theil des Oberarmknochens, so dass er zwischen den *m. teres major*, das *caput longum m. tricipitis*, *m. subscapularis* und das Oberarmgelenk zu liegen kommt. Nachdem er in diesem Laufe Zweige zu den genannten Muskeln, der Haut und den Drüsen der Achsel, und den

a) *nerv. cutaneus brachii superior*, obern Hautnerven des Armes, abgegeben hat, welcher sich, in mehrere Zweige getheilt, um den hintern Rand des *m. deltoideus* herumschlägt und in der Haut über demselben verbreitet,

verästelt er sich von der innern Fläche des *m. deltoideus* aus in diesem Muskel. —

7) *Nervus medianus*, Mittelarmnerv; entsteht aus dem untern Ende des *plexus brachialis*, bisweilen zugleich mit dem *nerv. musculo-cutaneus*, durch den Zusammenfluss aller 4 untern Halsnerven. Anfangs läuft er an der äussern Seite der *art. brachialis*, welche von ihm und dem *nerv. ulnaris* in die Mitte genommen wird, dicht am *m. coraco-brachialis* und *biceps*, eine Strecke herab, wendet sich aber in der Mitte des Oberarms allmälig vor der Arterie hinweg an deren innere Seite und tritt mit dieser neben der innern Seite des *m. biceps* gleich hinter der Aponeurose durch den Armbug zum Vorderarme. In diesem Verlaufe giebt er keinen Zweig ab, nur bisweilen hinter dem *m. biceps* 1 oder 2 Aestchen zur Vereinigung mit dem *nerv. cutaneus externus* oder *ulnaris*. — Am Vorderarme tritt er entweder hinter oder durch den *m. pronator teres* und giebt Zweige zu diesem Muskel, zum *m. flexor carpi radialis*, *palmaris longus*, *flexor digitorum communis sublimis* und den

a) *Nerv. interosseus internus s. volaris s. ram. profundus*, innern Zwischenknochennerven, welcher mit der *art. interossea* zwischen dem *m. flexor digitorum profundus* und *flexor pollicis longus* in die Tiefe dringt und dicht auf dem *lig. interosseum* bis zum *m. pronator quadratus* herabläuft. Er giebt allen den genannten Muskeln Zweige.

Die Fortsetzung des Mediannerven, *s. ram. superficialis*, läuft zwischen dem *m. flexor. digitor. commun. sublimis* und *profundus* herab und tritt mit den Sehnen dieser Muskeln, in einen äussern und innern Hohlhandast gespalten, unter dem *lig. carpi volare proprium* hinweg zur Hohlhand. Unterwegs giebt er den genannten Muskeln Zweige und den

b) *Ramus cutaneus palmaris longus*, langen Hautast der Hohlhand, welcher zwischen dem *m. flexor digitorum sublimis* und *carpi radialis* hervortritt, die *fascia* durchbohrt und sich in der Haut der Hohlhand endigt.

Während seines Durchganges unter dem *lig. carpi volare proprium* versieht der *nerv. medianus* den *m. abductor pollicis* mit einem Zweige und verbindet sich mit dem *ram. volaris nervi ulnaris.*

c) *Ramus volaris externus s. radialis*, der Speichenast, theilt sich sogleich wieder in einen vordern und einen hintern Ast.

α) *Ram. anterior*, giebt Zweige zum *m. abductor* und *flexor brevis*, *opponens pollicis* und zur Haut des äussern Randes der Hohlhand. Er endet am Daumen, an dessen äusserm Rande er, als *nerv. volaris radialis pollicis*, bis zur Spitze verläuft.

β) *Ram. posterior*, tritt, nachdem er einige kleine Aeste zur Haut der Hohlhand und zum 1. *m. lumbricalis* gegeben hat, mit einem Zweige zum innern Rande des Daumens, mit dem andern zum äussern des Zeigefingers.

d) *Ramus volaris internus s. ulnaris*, der Ellenbogenast, spaltet sich ebenfalls in einen vordern und einen hintern Zweig.

α) *Ram. anterior*, zerfällt in einen Ast für die innere Seite des Zeige- und einen für die äussere des Mittelfingers, nachdem er den 2. *m. lumbricalis* mit einem Zweige versehen hat.

β) *Ram. posterior*, ist für den 3. *m. lumbricalis*, für die innere Seite des Mittel- und für die äussere des Ringfingers bestimmt.

So bekommen 4 Finger an ihrer Volarfläche vom *nerv. medianus* Zweige; der 1. — 3. jeder einen *ram. radialis* und einen *ram. ulnaris*, nur der 4. erhält blos einen *ram. radialis*. Diese *rami digitales volares* gehen unter der *aponeurosis palmaris* zwischen den Sehnen der Fingerbeuger und Lumbricalmuskeln, hinter dem *arcus volaris sublimis* hinweg zu den Seiten ihrer Finger, an welchen sie bis zur Spitze hinablaufen und sich mit feinen Fädchen in der Haut

endigen; einige Aeste schlagen sich zum Rücken der Finger und verbinden sich mit den *ramis dorsal. digital.*

8) *Nervus ulnaris s. cubitalis*, Ellenbogennerv, wird zunächst von der Vereinigung des 8. Hals- und 1. Brustnerven gebildet, wozu aber noch ein Strang aus dem 6. und 7. Halsnerven tritt. Von dem innern Theile des Armgeflechtes, wo er hinter den Achselgefässen liegt, läuft er eine kurze Strecke an der innern Seite der *art. brachialis* und vor dem *nerv. radialis*, dicht unter der *fascia* herab. Allmälig wendet er sich nach hinten zwischen den innern Rand des *m. triceps* und das *lig. intermusculare internum*, und tritt durch die Rinne hinter dem *condylus internus* zum Vorderarme. Bis hierher giebt er keinen Zweig ab, nur selten einen innern Hautnerven des Oberarmes, welcher sich am *olecranon* vertheilt. — Am Vorderarme läuft er zwischen dem *m. flexor carpi ulnaris* und *digitorum sublimis*, anfangs über, dann an der äussern Seite der *art. ulnaris* herab, bis er sich ungefähr 2 Zoll über dem Handgelenke in einen *ram. volaris* und einen *ram. dorsalis* theilt. Bis zu dieser Spaltung gab er den genannten Muskeln Zweige und einen Hautast, den

a) *Ramus palmaris longus internus s. ulnaris*, langen Hohlhandast, welcher sich um die *art. ulnaris* herumschlägt, dieselbe eine Strecke begleitet, die *fascia* durchbohrt und sich in der Haut des Ulnarrandes bis zur Handwurzel verbreitet.

b) *Ramus volaris nervi ulnaris*, Hohlhandast des Ellenbogennerven, läuft in der Richtung des Stammes, als dessen Fortsetzung er angesehen werden kann, mit der *art. ulnaris* zwischen den Sehnen des *m. flexor carpi ulnaris* und *digitorum commun.* zur Handwurzel herab. Nachdem er einen kleinen Zweig zum Handgelenke gegeben hat, tritt er mit der Arterie dicht neben dem *os pisiforme* über das *lig. carpi volare proprium* zur Hohlhand und spaltet sich in einen oberflächlichen und einen tiefen Ast.

α) *Ram. volaris sublimis*, tritt hinter den *m. palmaris brevis* und theilt sich in einen hintern und einen vordern Ast.

Der hintere Ast, giebt Fäden zum *m. palmaris brevis*, zur Haut und endet an der innern Seite des kleinen Fingers.

Der vordere Ast verbindet sich zwischen der Aponeurose und dem oberflächlichen Hohlhandbogen mit dem *nerv. medianus*, giebt einen Ast an den 4. *m. lumbricalis* und endigt sich an der innern Seite des 4. und an der äussern des 5. Fingers.

β) *Ram. volaris profundus*, begiebt sich zwischen dem *m. flexor brevis digiti minimi* und *opponens*, nachdem er diesen *mm.* Zweige gegeben hat, zur Tiefe der Hohlhand, wo er mit dem *arcus arteriosus profundus* gegen den Daumen hin läuft und die *mm. interossei externi* und *interni* und den *m. adductor pollicis* mit Fäden versieht.

c) *Ramus dorsalis nervi ulnaris*, Handrückenast des Ellenbogennerven, wendet sich zwischen dem *m. flexor carpi ulnaris* und der *ulna* zum Rücken der Hand, indem er am untern Ende des Vorderarms die *fascia* durchbohrt. Nachdem er einen Zweig gegen das *os pisiforme* und den *m. abductor digiti minimi* geschickt hat, welcher sich mit einem Aste des *ram. volaris* verbindet, spaltet er sich in einen hintern und einen vordern Zweig.

α) *Ram. posterior*, läuft am innern obern Rande der Hand herab, der Haut und dem *m. abductor* Zweige gebend, und endet an der innern Seite des kleinen Fingers als *nerv. dorsal. ulnar. digiti minimi.*

β) *Ram. anterior*, versieht die Haut des Rückens mit Fäden und schickt seinen

grössern Ast zur äussern Seite des 5. und innern des 4. Fingers; den

kleinern dagegen zur äussern Fläche des 4. Fingers.

9) *Nervus radialis*, Speichennerv, kommt aus dem hintern Theile des *plexus brachialis*, in welchem er durch die hintere Vereinigung des 6., 7. und 8. Halsnerven gebildet wird. Er ist der dickste Armnerv und wird durch die *art. brachialis* vom *nerv. ulnaris* und *medianus* getrennt. Nachdem er einen innern Hautzweig, Aeste zu den 3 Köpfen des *m. triceps* und dessen Bauche, und einen Ast, welcher mit der *art. collateralis ulnaris* am *lig. intermusculare internum* zum Kapselbande des Ellenbogengelenkes herabläuft, abgegeben hat, schlägt er sich schief zwischen dem langen und innern Kopfe des *m. triceps* von innen nach aussen um den Oberarmknochen herum und kommt zwischen dem *m. supinator longus* und *brachialis internus* an der äussern Seite des Armes zum Vorscheine. In seinem Verlaufe zwischen dem Oberarmknochen und *m. triceps* entspringt aus ihm der

α) *Nerv. cutaneus externus superior*, der obere äussere Hautnerv des Armes, welcher gleich über dem Ursprunge des *m. supinator longus* die *fascia* durchbohrt und sich an dem Radialrande des Vorderarms, auf dessen Streckseite, bis zur Handwurzel herab in der Haut verzweigt.

Der Stamm des Speichennerven spaltet sich nun am untern Ende des Oberarmes zwischen den genannten Muskeln in einen oberflächlichen und einen tiefen Ast, nachdem er zuvor den naheliegenden Muskeln Zweige gegeben hat.

α) *Ramus profundus s. interosseus externus*, der äussere Zwischenknochennerv, giebt dem *m. extensor carpi radialis brevis* und *supinator brevis* Zweige und schlägt sich, entweder durch den letztern M. oder über ihn hinweg, um den *radius* herum nach hinten auf die Streckfläche des Vorderarms. Hier giebt er den *mm. extensores carpi radial.* und *ulnar.*,

digitorum communis und *pollicis* Zweige und erstreckt sich zwischen ihnen in Begleitung der *art. interossea perforans* herab bis zum Handgelenke, in dessen Kapselbande er endet.

c) *Ramus superficialis s. dorsalis nervi radialis*, Handrückenast des Speichennerven, läuft, Zweige zu den *extensoribus carpi radial.* schickend, an der äussern Seite der *art. radialis* und der innern des *m. supinator longus* herab. Indem er sich allmälig um den *radius*, unter der Sehne des erwähnten Muskels hinweg, nach aussen herumschlägt und die *art.* verlässt, durchbohrt er über dem untern Ende desselben die *fascia* und spaltet sich in einen vordern und einen hintern Ast.

α) *Ram. anterior*, läuft am Rande des *radius* herab und geht mit den Zweigen des *nerv. musculo-cutaneus* Verbindungen ein. Seine Zweige erstrecken sich zum *m. abductor pollicis brevis*, zur Haut des Ballens und der Hohlhand. Er endigt sich als *nerv. dorsalis radialis pollicis.*

β) *Ram. posterior*, wendet sich mehr zum Handrücken, giebt hier der Haut Zweige und spaltet sich in 2 Zweige, wovon

der eine zur innern Seite des 1. und zur äussern des 2. Fingers,

der andere stärkere zur innern Seite des 2. und zu beiden Seiten des 3. Fingers einen Ast schickt. —

II. Nervi dorsales s. pectorales s. intercostales.

Von den Brust- oder Rücken- oder Rippennerven existiren auf jeder Seite 12 Stück, von denen der 1. zwischen dem 1. und 2. Brustwirbel, der 12. zwischen dem letzten Brust- und 1. Lendenwirbel hervorkommt. Sie stehen, den 1. ausgenommen, den 4 untern Hals-, den Lenden- und Kreuzbeinnerven bedeutend an Stärke nach. Die Wurzeln der obern liegen weit näher an einander, als die der untern und sind durch Fäden mit einander noch innerhalb des Rückenmarkkanales vereinigt. Nahe am *foramen intervertebrale* spaltet sich jeder dieser Nerven in einen vordern stärkern und einen hintern schwächern Ast.

IIa. *Rami anteriores s. nervi intercostales*, Zwischenrippen-Nerven,

treten vor den *ligg. colli costae internis* zwischen die Rippen heraus und verbinden sich sogleich, die obern und untern durch 2, die mittlern durch 1 Faden, mit dem nächsten *ganglion thoracicum* des *nerv. sympathicus.* Anfangs laufen sie mit der *art. intercostalis* (den 1. und 12. ausgenommen) in dem *sulcus* am untern Rande der Rippen nach vorn, bedeckt von der Fleischenhaut der *mm. intercostal. intern.*, allmälig verlassen sie denselben aber und verlaufen unterhalb desselben. Bisweilen verbinden sich einige dieser Nerven unter einander durch Fäden, welche hinter der innern Fläche der Rippen von einem Zwischenraume zum andern herab- oder hinaufsteigen.

Bald nach seinem Eintritte in den Zwischenraum giebt ein jeder dieser Nerven die folgenden Zweige:

a) *kleine Zweige* zu dem hintern Theile der Intercostalmuskeln; einige Aeste der obern dringen zum *m. serratus posticus superior*, andere der untern zum *serratus inferior*.

b) Ein *längerer Ast* verläuft zwischen dem *m. intercostal. externus* und *internus* unterhalb des Stammes und giebt seine Zweige an diese Muskeln.

c) Ein *anderer Ast* geht in der Nähe des obern Randes der folgenden Rippe nur zum *m. intercostalis internus*.

Nach Abgange dieser Zweige spalten sich alle *nervi intercostales*, den 1. ausgenommen, die obern früher, die untern später in einen hintern und einen vordern Zweig.

1) *Rami posteriores s. cutanei pectoris et abdominis externi*, die Hautnerven der Brust und des Bauches, durchbohren den *m. intercostalis externus* und treten, die des 2—7. als *Hautnerven der Brust*, zwischen den Zipfeln des *m. serratus anticus major*, an der Seite der Brust, die des 8—12., als *Hautnerven des Bauches* an der Seite des Oberleibes hervor.

Ein jeder dieser Zweige spaltet sich wieder zwischen den Muskelbündeln in einen vordern und einen hintern Ast.

a) *Rami anteriores* der 7 obern Nerven schlagen sich über die Zipfel des *m. serratus* bogenförmig in die Höhe und verlieren sich in der Haut der Brust; die der untern dagegen wenden sich über die Zipfel des *m. obliquus externus* nach unten zur Haut des Bauches.

b) *Rami posteriores*, wenden sich alle, mit Ausnahme des 2., welcher zur Haut des Armes geht, nach hinten zu den Rückenmuskeln und verbreiten sich in der Haut der Seite, wo sie mit den hintern Aesten der Brustnerven zusammentreffen.

2) *Rami pectorales anteriores s. interni*, die vordern oder innern Brustzweige, folgen der frühern Richtung des Stammes und laufen am untern Rande der Rippen nach vorn gegen den Brustknochen. Die 7 obern, *nervi cutanei pectoris interni*, dringen, nachdem sie den *mm. intercostal.* und *triangularis sterni* Zweige gegeben haben, nahe am Rande des *sternum* durch diese Muskeln und durch den *m. pectoralis major* hindurch, wenden sich auf diesem rück- und auswärts und endigen sich in der Brustdrüse und Haut der Brust. Die 5 untern Zweige, *nervi cutanei abdominis interni*, gehen kleine Zweige zu den *mm. intercostales* und treten hinter den Knorpeln der falschen Rippen zwischen die Zipfel des *diaphragma*. Von hier verbreiten sie sich zwischen dem *m. obliquus internus* und *transversus abdominis* bis zum *m. rectus* und verästeln sich in der Haut des Bauches.

IIb. *Rami posteriores s. dorsales nervorum dorsalium*, Rückenäste der Brustnerven.

Sie sind kleiner als die vordern Aeste und schlagen sich sogleich zwischen dem *lig. colli costae externum* und *internum* nach hinten, wo sie sich in einen äussern und einen innern Zweig spalten.

1) *Rami externi dorsales* der 7 obern Brustnerven wenden sich nach aussen, treten zwischen den *m. sacrolumbalis* und *longissimus dorsi*, und verbreiten sich in diesen Muskeln, im *m. latissimus dorsi*, *descendens* und *transversalis cervicis*, *levatores costarum* und endigen sich zum Theile in der Haut hinter und unter dem Schulterblatte. — Die 5 untern Zweige, welche stärker als die obern sind, durchbohren die Sehne des *m. serratus posticus inferior* und *latissimus dorsi* und zertheilen sich in der Haut bis zur Hüftgegend.

2) *Rami interni dorsales* von den 7 obern Nerven, schlagen sich rück- und abwärts auf den *m. multifidus spinae*, diesem, dem *m. semispinalis colli* und *dorsi*, *spinalis* und den *mm. interspinales* Zweige gebend, und durchbohren in der Nähe der *processus spinosi* in schiefer Richtung, die obern den *m. trapezius*, die untern den *latissimus dorsi*, um sich in der Haut des Rückens, wo sie quer nach aussen gegen die vorigen Aeste laufen, zu verbreiten. — Die 5 untern schwächern Zweige dringen sogleich in den *m. multifidus spinae* ein.

Verlauf der einzelnen Brustnerven.

1) *Nerv. dorsalis primus*, 1. Brustnerv, ist der stärkste aller dieser Nerven; sein

Ramus intercostalis spaltet sich in 2 Zweige, in einen obern und einen untern.

a) *Ramus superior*, ist die Fortsetzung des Stammes und wendet sich schief nach oben und aussen auf die 1. Rippe, wo er in Verbindung mit dem 8. Halsnerven den untern Theil des *plexus brachialis* bilden hilft.

b) *Ram. inferior* ist klein und verläuft unter der 1. Rippe wie die übrigen *nerv. intercostales*. —

2) *Nerv. dorsalis secundus*, 2. Brustnerv, weicht in einigen Zweigen von den übrigen ab. Sein

Ramus intercostalis giebt Zweige zu den *mm. intercostales* des 2. Zwischenrippenraumes und zum *m. serratus posticus superior*. Wie die übrigen spaltet er sich in einen äussern und einen innern Brustast.

a) *Ramus pectoris externus*, durchbohrt die *mm. intercostal.* und tritt vor dem 3. Zipfel des *m. serratus anticus major*, hinter dem *m. pectoralis minor* hervor zur Achselhöhle, wo er sich in einen vordern und einen hintern Ast spaltet.

α) *Ram. anterior*, schlägt sich aus der Achselhöhle nach aussen und unten um die Brustmuskeln herum und verbreitet sich aufwärts in der Haut der Brust.

β) *Ram. posterior s. brachialis s. nerv. cutaneus brachii internus posterior*, hinterer innerer

Hautnerv des Armes, geht unter der Haut der Achselgrube hinweg, sie mit kleinen Zweigen versehend, nach aussen und verbindet sich nicht selten durch einen Faden mit dem *plexus brachialis* oder mit dem 8. Hals- oder 1. Brustnerven. Er spaltet sich nun in einen vordern und einen hintern Ast.

Vorderer Ast, tritt hinter die *fascia* und vereinigt sich mit dem *nerv. cutaneus internus brachii.*

Hinterer Ast, schlägt sich unter dem Ansatze des *m. latissimus dorsi* nach hinten und verbreitet sich in der Haut über dem *m. triceps.*

b) Ramus pectoris internus, spaltet sich bisweilen in seinem Verlaufe, welcher von dem der übrigen nicht abweicht, in 2 Zweige, von welchen

der eine über die 2. Rippe aufsteigt, die Muskeln durchbohrt und sich in der Haut unter dem Schlüsselbeine endigt;

der andere kommt zwischen dem 2. und 3. Rippenknorpel zum Vorscheine und verbreitet sich wie die übrigen.

3.—7.) *Nerv. dorsalis*, 3.—7. Brustnerv. Diese Nerven unterscheiden sich hinsichtlich ihres Verlaufes und ihrer Verbreitung gar nicht von einander. Von ihnen gilt das, was vorher im Allgemeinen von den Brustnerven gesagt wurde.

8.—11.) *Nerv. dorsalis*, 8.—11. Brustnerv. Diese geben nun der Haut des Bauches ihre Nerven durch die *rami externi*; die *rami interni* dagegen erstrecken sich zwischen den Bauchmuskeln bis in die Scheide des *m. rectus.*

12) *Nerv. dorsalis duodecimus*, 12. Brustnerv, wird von *Haller* als 1. Lendennerv angesehen und ist nebst dem 1. Brustnerven der stärkste. Er verbindet sich nicht nur durch 2 Fäden mit dem 12. *gangl. thoracicum*, sondern auch noch durch einen Zweig, welcher zwischen dem mittlern und äussern Schenkel des *diaphragma* durchgeht, mit dem 1. *gangl. lumbale nervi sympath.* Sein *ram. anterior* vereinigt sich durch einen dicken Verbindungszweig mit dem des 5. Lendennerven und nicht selten giebt er

einen langen Ast, welcher mit dem Stamme hinter dem Ursprunge des *m. psoas major*, zwischen der letzten Zacke der *pars costalis* und dem äussern Schenkel des Zwerchfells hindurch- und über den *m. quadratus lumborum* hinweggeht, um die Sehne des *m. transversus* zu durchbohren und sich in diesem Muskel und im *m. obliquus internus* zu verästeln.

Der äussere oder Hautast ist der vordere obere Hautnerv des Gesässes, welcher die schiefen Bauchmuskeln durchbohrt und sich über die höchste Stelle der *crista ilei* herab zur Haut des Gesässes erstreckt.

Der innere oder Muskelast, verläuft zwischen dem *m. obliquus internus* und *transversus* und verbindet sich mit Zweigen des 11. Brust- und 1. Lendennerven. Er tritt über der *crista ilei* nach vorn und unten zum *m. pyramidalis* und zur Haut des *mons Veneris.*

III. Nervi lumbales, Lenden- oder Bauchwirbelnerven.

Es giebt 5 Paar Lendennerven, welche von der untern Anschwellung des Rückenmarks mit einer vordern und hintern Wurzel entspringen. Sowohl diese als die Wurzeln der einzelnen Nerven liegen dicht an einander, sind aber nicht durch Communicationszweige mit einander verbunden. Der 1. dieser Nerven tritt durch das *foramen intervertebrale* zwischen dem 1. und 2. Lendenwirbel, der 5. zwischen dem letzten Lendenwirbel und *os sacrum* aus dem Rückenmarkskanale hervor. Ein jeder spaltet sich nahe am *gangl. spinale* in einen vordern starken und einen hintern dünnen Zweig.

IIIa. *Rami anteriores s. abdominales nervorum lumbalium*, Unterleibsäste der Lendennerven.

Je weiter unten diese vordern Aeste entspringen, desto mehr nehmen sie an Stärke zu, so dass also der 1. der dünnste, der 5. der stärkste ist. Ein jeder von ihnen steht durch 2 Fäden mit dem *nerv. sympathicus* in Verbindung, von denen der dünnere den *m. psoas* durchbohrt und entfernter von der Wirbelsäule zu einem *ganglion lumbale* gelangt; der stärkere dagegen dicht am Wirbelkörper, bedeckt von Bandfasern, in Begleitung der *art. lumbalis* zum *nerv. sympathicus* läuft. Nach unten und aussen gerichtet treten nun diese vordern Zweige von hinten in den *m. psoas* ein und, nachdem sie diesem und dem *m. quadratus lumborum* Zweige gegeben haben, verbinden sie sich in dem erstern Muskel unter einander zum

Plexus lumbalis, Lendengeflechte, zu dessen Bildung vorzüglich der 2. bis 4. Ast beiträgt. In ihm vermischen sich die Nervenbündel eben so, wie im *plexus brachialis*, einige innerhalb des *m. psoas*, andere noch ausserhalb desselben. Seine Zweige sind: der *nerv. cutaneus femoris anterior externus*, *obturatorius* und *cruralis*.

IIIb. *Rami posteriores s. dorsales lumbales*, Rückenäste der Lendennerven.

Sie nehmen von oben nach unten an Stärke ab und wenden sich sogleich zwischen den Querfortsätzen und *mm. intertransversalibus* nach hinten zum Rücken, wo sich jeder in einen innern und einen äussern Zweig theilt.

1) *Rami interni*, sind die kleinern Zweige und schlagen sich dicht um das Gelenk zweier Wirbel, bedeckt von Bandfasern, nach hinten und unten zur innern Fläche des *m. multifidus spinae*, in welchem Muskel und im *m. interspinal.* sie eindringen.

2) *Rami externi*, geben kleine Zweige zu den *mm. intertransversales* und *m. sacrolumbalis*, durchbohren den letztern schief nach unten und aussen; die 3 obern endigen sich als

Nervi subcutanei glutaei superiores posteriores, obere hintere Hautnerven des Gesässes, in der Haut des Gesässes, nachdem sie dicht auf dem hintern Theile der *crista ilei* die Aponeurose des *m. latissimus dorsi* durchbohrt haben. Nur der 4. und 5. Ast erstreckt sich blos bis zum *m. multifidus spinae*.

Verlauf der einzelnen Lendennerven.

1) *Nerv. lumbalis primus*, 1. Lendennerv.

a) *Ramus anterior*, giebt, nachdem er schon die früher erwähnten kleinen Zweige zum *m. quadratus lumborum* und *psoas* abgeschickt hat, 2 längere Zweige, den *nerv. ileo-hypogastricus* und *ileo-inguinalis*.

α) *Nerv. ileo-hypogastricus*, Hüft-Beckennerv, durchbohrt ebenfalls den *m. psoas* und läuft über den *quadratus lumborum* herab gegen die *crista ilei*, wo er durch den *m. transversus abdominis* tritt. Ein Zweig von ihm dringt durch die schiefen Bauchmuskeln zur Haut über dem *m. tensor fasciae latae*; er selbst läuft zwischen dem *m. transversus* und *obliquus internus* längs der *crista ilei* nach vorn und verbreitet sich in der Haut über dem Bauebringe und Schaamberge.

β) *Nerv. ileo-inguinalis*, Hüft-Leistennerv, dringt weiter vorn durch den *m. psoas*, steigt dann weiter innen als der vorige über den *m. quadratus lumborum* herab zur *crista ilei* und durchbohrt den *m. transversus* und *obliquus internus*. Zwischen diesen Muskeln läuft er über den Samenstrang oder das *lig. uteri rotundum* hinweg nach unten und zum *annulus abdominalis* heraus, um sich im Schaamberge, im vordern Theile des Hodensaekes oder in den äussern Schaamlippen, selbst in der Haut des innern Theiles am Obersehenkel zu endigen. —

2) *Nerv. lumbalis secundus*, 2. Lendennerv. Sein

a) *Ramus anterior* giebt die Hauptwurzel für den

α) *Nerv. spermaticus externus s. inguinalis*, äussern Schaam- oder Leistennerven, welcher bisweilen auch noch eine kleinere Wurzel vom 1. Lendennerven bekommt. Er tritt anfangs nahe an der Wirbelsäule schief nach vorn durch den obern Theil des *m. psoas* läuft dann auf diesem herab und spaltet sich in einen innern und einen äussern Ast.

αα) Der innere Ast, *nerv. spermaticus externus*, verläuft mit der *art. cruralis* und giebt theils kleine Zweige an die *art. epigastrica*, an den innern Theil des untern schiefen und queren Bauchmuskels und durch den *annulus cruralis* zur Haut, welche die Leistendrüsen bedeckt; theils dringt er in den Leistenkanal zum Saamenstrange und verbreitet sich an diesem mit der Arterie gleiches Namens, ferner im Hoden, in der *tunica dartos* und den Scheidenhäuten. Beim Weibe endigt er sich am runden Mutterbande, im Schaamberge und in der äussern Schaamlippe.

ββ) Der äussere Ast, *nerv. lumbo-inguinalis*, wendet sich über den *m. iliaeus internus* naeh aussen und spaltet sich in einen innern und einen äussern Zweig.

Der innere Zweig geht auf der *art. cruralis* durch den Schenkelring aus der Bauchhöhle heraus und verbreitet sich im innern obern Theile der Haut des Oberschenkels.

Der äussere Zweig geht über den *m. iliacus* hinweg zur *spina ilei anterior superior*, durchbohrt den untern Rand der Bauchmuskeln und endigt sich in der Haut des Oberschenkels.

3., 4., 5.) *Nerv. lumbalis*, 3.—5. Lendennerv; diese 3 Nerven verlaufen auf die schon angegebene Art und tragen zur Bildung des Lendengeflechtes sehr viel bei. Der vordere Ast des 5. steigt, nachdem er sich mit dem letzten *gangl. lumbale* und 1. *sacrale nervi sympath.* verbunden hat, perpendiculär vor dem *os sacrum* herab und fliesst mit dem 1. Kreuzbeinnerven (*nerv. lumbosacralis*) zusammen, aus welcher Vereinigung der *nerv. glutaeus superior* entspringt.

Plexus lumbalis, das Lendengeflecht.

Dieser Plexus wird durch die Vereinigung der vordern Aeste des 2. bis 4. Lendennerven gebildet und hängt durch den 5. *nerv. lumbalis*, welcher in den 1. Sacralnerven übergeht, mit dem *plexus sacralis* zusammen. Seine Lage ist in dem *m. psoas major* selbst, so dass die einzelnen Nerven diesen Muskel schief nach unten durchbohren. Aus diesem Geflechte entspringen die folgenden Nerven.

1) *Nerv. cutaneus femoris externus anterior*, äusserer vorderer Hautnerv des Oberschenkels, dessen Ursprung entweder in der Vereinigung des 1. und 2. oder des 2. und 3. Lendennerven zu finden ist, dringt durch den *m. psoas* nach unten hindurch, läuft dann unter der Aponeurose über den *m. iliacus internus* hinweg zur *spina ilei anterior superior* und tritt unterhalb dieser und des *lig. Poupartii* durch die *fascia* zum Oberschenkel. An der äussern Seite desselben verbreitet er sich in der Haut, bis zur innern Fläche des Oberschenkels Zweige schickend. — Bei seinem Erscheinen am Oberschenkel giebt er:

a) einen kleinen Zweig, welcher sich nach innen mit dem mittlern Hautnerven in Verbindung setzt, und

b) einen längern, der sich über den *m. tensor fasciae latae* zur Haut über dem *trochanter major* begiebt. —

2) *Nerv. obturatorius*, Hüftlochnerv, entspringt mit mehrern kürzern und längern Wurzeln aus dem Lendengeflechte und steigt hinter dem *m. psoas* herab, um in Begleitung der *art.* und *ven. obturatoria* an der innern Seite des Beckens, unterhalb der *linea arcuata*, zum *foramen obturatorium* zu gelangen. Durch eine, im obern Theile der *membrana obturatoria* befindliche Lücke tritt er zum Oberschenkel, nachdem er sich schon innerhalb des Beckens oder der Lücke in einen vordern und einen hintern Ast gespalten und dem *m. obturatorius externus* einen Zweig abgegeben hat.

a) *Ramus anterior*, der grössere, schickt einen Zweig zwischen *m. adductor longus* und *brevis* hindurch zum *m. gra-*

cilis; 2 oder 3 Zweige treten zum *m. pectinaeus, adductor longus* und *brevis*; einige andere dringen zum *lig. teres* und *capsulare*, zur *bursa iliaca* und zur Synovialkapsel des Hüftgelenks. Zwischen den letztgenannten Muskeln tritt dann der Stamm hervor, verbreitet sich mit dem *nerv. cutaneus internus femoris* und schickt seine Zweige zur Haut des innern und hintern Umfanges des Schenkels, bis zur Wade herab.

b) Ramus posterior, tritt durch die obere Portion des *m. obturator externus*, giebt diesem einige Zweige und verbreitet sich dann im *m. adductor magnus*. Ein Zweig von ihm, der etwas tiefer in diesen Muskel eindringt, gelangt in die Scheide der Schenkelgefässe, verläuft hier zwischen *art.* und *ven. cruralis* und begleitet diese Gefässe in ihren Verzweigungen wenigstens bis zum untern Drittel des Unterschenkels. Er giebt an alle *artt. perforantes articulares*, an die *art. poplitaea* und ihre Aeste Nerven und schickt auch zahlreiche Aestchen zum hintern Theile des *lig. capsulare genu*, welche dieses durchbohren und sich in der Synovialkapsel endigen.

3) *Nerv. cruralis s. femoralis*, Schenkelnerv, ist die Fortsetzung des *plexus lumbalis* und tritt entweder als ein Stamm oder in 2 grössere Zweige getheilt, welche sich bald wieder vereinigen, zwischen dem *m. psoas* und *iliaeus internus* hervor. Er läuft nun neben dem erstern Muskel in einer Rinne des letztern, bedeckt von der Aponeurose und durch sie von der *art. cruralis* geschieden, herab zum *annulus cruralis*. Bis hierher giebt er die folgenden Zweige ab:

a) Kleine Zweige zum *m. psoas, iliaeus internus*, und den

b) Nerv. saphenus superior s. minor, kleinen Rosennerven, welcher auch bisweilen entweder tiefer, zugleich mit dem *cutaneus medius*, entspringt oder höher vom *plexus lumbalis* selbst kommt. Er tritt unter dem *lig. Poupartii* heraus zum Schenkel, schickt einen Zweig hinter der *art. cruralis* hinweg zum *m. pectinaeus* und verbindet sich mit dem mittlern Hautnerven durch mehrere Zweige. Von nun an läuft er dicht auf der Schenkelarterie nach innen herab, verbindet sich mit Zweigen des *nerv. obturatorius*, durchbohrt unterhalb der Hälfte des Oberschenkels die *fascia* und verästelt sich in der Haut an der innern und vordern Seite des Oberschenkels, bis zum *condylus internus tibiae* herab. —

Der *nerv. cruralis* theilt sich, nach Abgange der genannten Zweige, entweder strahlenförmig in die folgenden Nerven oder spaltet sich in einen vordern und einen hintern Ast, welche beide vor und neben der *art. cruralis* durch Zweige mit einander verbunden sind.

c) Ramus anterior, giebt bisweilen den schon beschriebenen *nerv. saphenus superior*, stets aber den

a) Nerv. cutaneus femoris anterior medius, vordern mittlern Hautnerven des Oberschenkels. Dieser giebt dem *m. sartorius* einige kleine Zweige, tritt unter diesen Muskel und durchbohrt ihn in 2 Zweige gespalten.

αα) Der äussere Zweig verläuft in der Haut über dem *m. sartorius* bis zum Kniee herab.

ββ) Der innere Zweig, welcher tiefer unten den *m. sartorius* durchbohrt, dringt durch die *fascia* und verbreitet sich in der Haut an der innern Seite des Kniees.

d) Ramus posterior s. muscularis; an ihm kann man einen äussern und einen innern Ast bemerken.

α) *Aeusserer Ast*, giebt Zweige zu den Streckemuskeln des Unterschenkels, als: den

αα) *nerv. m. recti femoris*, der sich in diesem Muskel bis zum Kapselbande erstreckt;

ββ) *nerv. m. vasti externi*, welcher, in mehrere kürzere und längere Zweige gespalten, in diesen Muskel eintritt;

γγ) *nerv. m. cruralis* und *subcruralis*, der erst auf dem *m. cruralis* eine Strecke herabläuft, ehe er in ihn eindringt.

β) *Innerer Ast*, giebt den

αα) *nerv. m. vasti interni*, von dem ein Zweig am innern Rande dieses Muskels zur Kniekapsel herabsteigt.

ββ) *Nerv. saphenus internus major*, grosser Rosennerv, ist die Fortsetzung dieses innern Astes und begleitet die *art. cruralis*, an ihrer äussern Seite, bis zum Durchgange derselben durch den *m. adductor magnus*. Hier spaltet er sich in einen kleinern und einen grössern Ast.

Der kleinere Ast, verbindet sich noch vor der *art.* mit dem *nerv. obturatorius*, schlägt sich um den *m. sartorius*, durchbohrt die *fascia* und verästelt sich in der Haut an der innern Seite des Kniees.

Der grössere Ast steigt hinter dem *m. sartorius* dicht am *condylus internus femoris* herab und giebt einen Zweig ab, welcher eher als sein Stamm die *fascia* durchbohrt, um sich in der Haut an der innern Seite der Wade zu verästeln. Der Stamm durchbohrt die *fascia* in der Gegend des *condylus internus tibiae* und giebt seine Zweige, in Begleitung der *vena saphena magna* verlaufend, zur innern Seite der Wade, des Knöchels und des Fussrückens. —

IV. Nervi sacrales, Kreuzbeinnerven.

Es sind 5 Paare, welche dicht neben einander unter einem spitzigen Winkel von der untern Anschwellung des Rückenmarks entspringen. Ihre Wurzeln bestehen nur aus wenigen Fäden, die der beiden untern nur aus einem Faden; sie steigen perpendiculär im *canalis sacralis* herab und die hintere Wurzel schwillt noch innerhalb desselben zum *ganglion spinale* an. Sehr bald spalten sich diese Nerven in ihren vordern und hintern Zweig. Die 4 obern vordern Aeste treten durch die *foramina sacralia anteriora*, der 5. kommt, schon in 2 Zweige getheilt, zwischen dem Ausgange des *canalis sacralis* und dem *os coccygis* zum Vorscheine; seine beiden Zweige sind nur durch Bandfasern des *lig. tuberoso-sacrum* geschieden.

IVa. *Rami anteriores s. ischiadici nervorum sacralium*, vordere oder Beckenäste der Kreuznerven,

nehmen vom 1. zum 5. an Stärke ab und verbinden sich, nach ihrem Austritte durch die *foramina sacralia anteriora* durch 2 Fäden mit den benachbarten *gangliis sacralibus* des *nerv. sympathicus*. Die 3 obern Zweige steigen schief abwärts, der 4. mehr quer, vor dem *m. pyriformis* gegen die *incisura ischiadica major* herab und vereinigen sich unter einander zum *plexus sacralis s. ischiadicus*. Vorher schicken sie aber noch Aeste zum *m. pyriformis*, Mastdarme, zur Blase, Scheide, zum *plexus hypogastricus* und der 4. Sacralnerv zum *plex. pudendalis*.

IVb. *Rami posteriores nervorum sacralium*, hintere Aeste der Kreuznerven.

Sie treten, vom 1. zum 5. an Stärke zunehmend, durch die *foramina sacralia posteriora*, laufen dicht auf dem Knochen nach aussen und verbinden sich unter einander und mit den hintern Aesten der letzten Lendennerven. Aus diesen Verbindungen kommen 3 *hintere Hautnerven für das Gesäss* hervor, welche den *m. glutaeus maximus* durchbohren und sich in der Haut über dem Kreuz- und Steissknochen und nach unten, vorn und hinten am Gesässe verästeln. —

Verlauf der einzelnen Kreuzbein-Nerven.

1) *Nerv. sacralis primus*, 1. Kreuzbeinnerv, ist der stärkste dieser Nerven und fliesst, nachdem er 1 Zweig zum *m. pyriformis* und 2 dünne Fäden zum *nerv. glutaeus superior* abgegeben hat, vor dem *m. pyriformis* mit dem 5. Lendennerven in den *nerv. lumbo-sacralis* zusammen. Aus dieser Vereinigung entstehen 2 dicke Aeste, ein vorderer und ein hinterer, welche sich mit dem 2. *nerv. sacral.* zum obern Theile des *plexus sacralis* vereinigen; nachdem nicht selten ein Zweig dieser Vereinigung den *m. pyriformis* durchbohrte und sich im obern Theile des *m. glutaeus maximus* verästelte. —

2) *Nerv. sacralis secundus*, 2. Kreuzbeinnerv, verbindet sich bei seinem Abwärtslaufen vor dem *m. pyriformis*, welchem er einen Zweig giebt, durch einen obern Ast mit dem vereinigten 4. und 5. Lenden- und 1. Kreuznerven, durch einen untern Ast mit dem 3. Sacralnervern. Aus der ersten obern Vereinigung entspringt gewöhnlich die obere Wurzel des *nerv. glutaeus inferior*, aus der untern eine Wurzel für den *nerv. glutaeus inferior* und *cutaneus femoris posterior*.

3) *Nerv. sacralis tertius*, 3. Kreuzbeinnerv, vereinigt sich durch einen kurzen Ast, vor dem 4. *foramen sacrale* mit dem 4. Kreuznerven und spaltet sich dann strahlenförmig in 3 bis 4 Zweige, welche sich theils mit dem 4. Kreuznerven und mit dem *plexus hypogastricus* vereinigen, theils als *nervi haemorroi-*

dales medii zum mittlern Theile des Mastdarms und als *nervi vesicales inferiores* und *vaginales* zur Blase und Scheide treten. —

4) *Nerv. sacralis quartus*, 4. Kreuzbeinnerv, tritt durch das 4. Saeralloch und verbindet sich sogleich mit dem 3. und abwärts mit dem 5. Kreuznerven. Aus der letztern Verbinduug entspringt

a) ein Zweig, welcher vor dem *os sacrum* herabläuft, zwischen dem *m. levator ani* und *coccygeus* durchgeht und sich in der Haut zwischen After und Steissknochen endigt.

Der Stamm schickt strahlenförmig sich verbreitende Zweige zum Mastdarme, *plex. hypogastricus* und *pudendalis*, zum *m. levator ani*, zur *prostata*, *vagina* und zum *m. coccygeus*. —

5) *Nerv. sacralis quintus*, 5. Kreuzbeinnerv, kommt schon, in 2 Zweige gespalten, zwischen dem Horne des *os sacrum*, dem *cornu coccygeum* und dem 5 Stücke des *os sacrum* hervor. Der *vordere Ast* verbindet sich dicht auf dem *os sacrum* nach oben mit dem 4. Kreuznerven, nach unten mit dem vordern Aste des Steissnerven. Nahe an seinem Hervortritte spaltet er sich in einen äussern und einen innern Ast.

a) Der *äussere Ast*, geht auf der innern Fläche des *m. coccygeus* eine Strecke herab, durchbohrt ihn dann und dringt durch den untersten und innersten Theil des *m. glutaeus maximus* zur Haut über dem Steissknochen.

b) Der *innere Ast*, läuft am Rande des Steissknochens zum *ganglion coccygeum*, in welchem Verlaufe er einen äussern Ast, zur Haut des Steisses, einen innern zur Verbindung mit dem *nerv. coccygeus* und *ganglion coccygeum* schickt.

Plexus ischiadicus s. sacralis und pudendalis.

Plexus sacralis s. ischiadicus, Hüft- oder Kreuzbeingeflecht, wird durch die Vereinigung der vordern Aeste des 4. und 5. Lenden- und des 1., 2. und 3. Kreuznerven gebildet. Seine Lage ist vor dem *m. pyriformis* am untern Ende der *incisura ischiadica major*, durch welche er sich nach aussen in den *nerv. ischiadicus* fortsetzt. Mit dem *plexus lumbalis* hängt dieses Geflecht durch den 4. Lendennerven so zusammen, dass beide für ein Schenkelgeflecht, *plexus femoralis*, angesehen werden könnten, aus dem alle Nerven der untern Extremität entspringen. —

Plexus pudendalis s. pudendo-haemorrhoidalis, Schaamgeflecht, hängt dem vorigen Geflechte unmittelbar an, indem es durch Zweige desselben, vorzüglich vom 4. Kreuznerven, gebildet wird. Es liegt tiefer als das vorige, unterhalb des *m. pyriformis* und giebt seine Zweige vorzüglich den Geschlechtswerkzeugen und dem Mastdarme. —

Die aus diesen Geflechten entspringenden Nerven sind: der *nerv. glutaeus superior* und *inferior*, *nerv. cu-*

tanèus femoris posterior, *nerv. pudendus communis*, *nerv. haemorrhoidalis inferior* und *ischiadicus*. —

1) *Nerv. glutaeus superior*, oberer Gesässnerv, entspringt aus dem obern Theile des *plex. sacralis*, aus der Vereinigung der 2 letzten Lenden- und des 1. Kreuznerven. Ehe er zum Becken heraustritt, giebt er einen

a) Zweig, welcher den *m. pyriformis* mit einem Faden versieht und sich dann um den obern Rand der *incisura ischiad. major* herum zum obern Theile des *m. glutaeus maximus* begiebt.

Der Stamm schlägt sich nun oberhalb des *m. pyriformis*, welcher die *incisura ischiad. major* in 2 Hälften theilt, um den Rand dieses Ausschnittes nach aussen und spaltet sich in 2 Aeste, von denen

b) der untere kleinere zum hintern Theile des *m. glutaeus minimus*;

c) der obere, stärkere zum obern Theile des *m. glutaeus medius* und

d) der mittlere, stärkste, in Begleitung der *art. glutaea* zwischen dem *m. glutaeus medius* und *minimus*, diesen Zweige gebend, bis zum *m. tensor fasciae latae* läuft. —

2) *Nerv. glutaeus inferior*, unterer Gesässnerv, entsteht mit einer obern Wurzel von den 2 letzten Lenden- und einer untern von dem 1. Kreuznerven. Unterhalb des *m. pyriformis*, nur selten oberhalb desselben, tritt er durch die *incis. ischiad. major* und vertheilt sich mit 3 Aesten nur im *m. glutaeus maximus*. —

3) *Nerv. cutaneus femoris posterior communis*, hinterer Hautnerv des Oberschenkels, entspringt mit mehrern Wurzeln aus dem untern und hintern Theile des *plex. sacralis* und läuft mit der *art. ischiadica* unterhalb des *m. pyriformis* zur *incisura ischiadica major* heraus. An der innern Fläche des *m. glutaeus maximus* angeheftet, steigt er zwischen dem *tuber ischii* und *trochanter major* über die Rollmuskeln zum Oberschenkel herab und giebt die folgenden Aeste.

a) *Nervi subcutanei glutaei inferiores*, schlagen sich um den untern Rand des *m. glutaeus maximus* nach aussen und verästeln sich in der Haut am untern Theile des Gesässes bis zum *trochanter major* und *tuber ischii* hin.

b) *Nervi subcutanei perinaei*, 1 oder 2 Zweige, die sich unter dem *tuber ischii* nach innen herum schlagen und in der Haut des Dammes und des hintern obern Theiles des Hodensackes oder der äussern Schaamlippe enden.

c) *Nervi subcutanei femoris posteriores*, 2 bis 3 Aeste, welche zur hintern innern Seite des Oberschenkels treten.

Der Stamm tritt nun, nach Abgabe dieser genannten Zweige, hinter dem *m. glutaeus maximus* hervor und läuft hinten in der Mitte des Oberschenkels auf der *fascia* bis zur Knickehle herab, Zweige an die innere und äussere Seite des Oberschenkels schickend. —

4) *Nerv. spermaticus s. pudendus communis*, gemeinschaftlicher Schaamnerv, nimmt seinen Ursprung aus dem *plex. pudendalis*, tritt unterhalb des *m. pyriformis* aus der *incis. ischiad. major* heraus, schlägt sich aber sogleich wieder zwischen dem *lig. tuberoso-* und *spinoso-sacrum* durch die *incis. ischiad. minor* in den untern Theil des Beckens, wo er sich unter dem *m. levator ani* in einen untern und einen äussern Zweig spaltet.

a) *Ramus inferior s. pudendus internus*, giebt einen Zweig zum *m. ischio-cavernosus*, mehrere Aeste, welche durch das Fett des Dammes zum untern Theile des Mastdarms dringen und spaltet sich dann in oberflächlichere und tiefe Zweige.

α) Die *oberflächlichen Zweige* verästeln sich in der Haut des Afters, Dammes und enden im hintern und seitlichen Theile des Hodensackes.

β) Die *tiefen Zweige* gehen zu den *m. transversus perinaei*, *sphincter ani externus*, dringen in die Tiefe des Dammes und endigen sich im *m. bulbo-cavernosus*, in der Harnröhre und im Hodensacke, beim Weibe im *constrictor cunni*, der *vagina*, den *labiis externis* und *internis* bis zum *mons Veneris*.

b) *Ramus superior s. pudendus externus s. dorsalis penis* (*s. clitoridis*) läuft bogenförmig dicht am *m. obturatorius internus* von hinten und unten nach oben und vorn, an der innern Fläche des *ramus ascendens ossis ischii* und *descendens pubis*, hinter dem *m. ischio-cavernosus* zur Wurzel der Ruthe in die Höhe. Neben dem *lig. suspensorium* und unter der *symphysis ossium pubis* hinweg gehend, tritt er auf den Rücken des *penis*, giebt hier der Haut Zweige und bildet um die *corp. cavernosa* einen *plexus dorsalis penis*, aus welchem Aeste zur Eichel und dem Zellkörper dringen. Beim Weibe verläuft der *nerv. clitoridis* auf dieselbe Art, nur ist er kleiner. —

5) *Nerv. haemorrhoidalis inferior*, unterer Mastdarm-Nerv, kommt aus dem innern Theile des *plex. pudendalis*, dringt durch das Fett unter dem *m. levator ani* und endigt sich mit mehrern Zweigen in der Haut des Schliessmuskels. Nicht selten ist er ein Zweig des *nerv. pudendus communis*. —

6) *Nerv. ischiadicus*, Hüftnerv, ist die Fortsetzung des *plex. sacralis* und der stärkste Nerv des ganzen Körpers. Er kommt unterhalb des *m. pyriformis* aus der *incisura ischiadica major* heraus und läuft, bedeckt vom *m. glutaeus maximus*, über die Rollmuskeln (*mm. gemelli*, *obturatores*, *quadratus femoris*), zwischen *tuber ischii* und *trochanter major* hindurch, zum Obersehenkel herab. Bis zu diesem giebt er die folgenden Zweige:

a) *Ast für den m. obturator internus*, welcher durch die *incisura ischiadica minor* zu diesem Muskel läuft.

b) *Ast für die Rollmuskeln*, der sich in den *m. quadratus femoris* und *mm. gemellis* verästelt.

c) *Ein kleiner Ast* verbindet sich mit dem untern Gesäss- und hintern Hautnerven des Oberschenkels.

Am Oberschenkel tritt nun der Hüftnerv unter den langen Kopf des *m. biceps* und steigt dann abwärts zwischen diesem Muskel und *m. semitendinosus* und *semimembranosus* zur Kniekehle. Die genannten Muskeln versieht er in diesem Laufe mit Zweigen. — In der *fossa poplitaea*, nicht selten schon am Oberschenkel, ja bisweilen sogleich an seinem Ursprunge theilt sich der Stamm in den *nerv. tibialis* und *peronaeus*, die aber bis zur Kniekehle durch lockeres Zellgewebe an einander geheftet sind.

d) *Nervus tibialis s. poplitaeus internus*, Schienbeinnerv, ist der stärkste Ast und als Fortsetzung des Stammes anzusehen. Er läuft mit der *art.* und *ven. poplitaea* gerade abwärts durch die Kniekehle zwischen die Köpfe des *m. gastrocnemius*. Ehe er am Unterschenkel weiter läuft, giebt er: den

α) *nerv. cutaneus cruris medius*, mittlern Hautnerven des Unterschenkels; den

β) *nerv. cutaneus longus cruris et pedis s. communicans tibialis*, langen Hautnerven des Unterschenkels und Fusses, welcher auf der Mitte des *m. gastrocnemius* herabläuft, beim Anfange des *tendo Achillis* die *fascia* durchbohrt und mit dem äussern Hautnerven (vom *nerv. peronaeus*) zum

αα) *nerv. cutaneus externus dorsi pedis*, äussern Fussrückennerven, zusammenfliesst. Er läuft am äussern Rande der Achillessehne herab, schlägt sich um den äussern Knöchel und theilt sich, nachdem er der Haut Zweige gegeben, in einen innern und einen äussern Ast.

Der innere Ast wendet sich zum Rücken des Fusses und giebt der äussern Seite der 4. und den beiden Seiten der 5. Zehe einen Zweig.

Der äussere Ast läuft am äussern Rande des Fusses gerade vor, giebt seine Zweige der Haut desselben und endet an der äussern Seite der 5. Zehe.

γ) *Aeste* für die Köpfe des *m. gastrocnemius*, *soleus*, *plantaris*, *poplitaeus* und für die Kapsel des Kniegelenkes, welche letztere mit den *artt. articularibus* verlaufen. —

Der Stamm des *nerv. tibialis* tritt nun zwischen dem *m. poplitaeus* und *soleus* in die Tiefe des Unterschenkels, versieht die hier liegenden Muskeln (*m. tibialis posticus*, *flexor digitorum* und *hallucis longus*) mit Zweigen und läuft in Begleitung der *art. tibialis postica*, anfangs zwischen dem *m. soleus* und *tibialis posticus*, dann nur von der *fascia* bedeckt, zum innern Knöchel. Ehe er sich um diesen herum zur Sohle schlägt, giebt er:

δ) *Hautnerven* zur innern Seite der Ferse und des Knöchels, und den

ε) *nerv. cutaneus plantaris*, Hautnerv der Fusssohle, welcher sich in der Haut des Hohlfusses verbreitet.

Dicht unter dem innern Fortsatze des *calcaneus*, auf dem Kopfe des *m. abductor hallucis* spaltet sich nun der Stamm in den innern und äussern Sohlennerven.

ζ) Der *nerv. plantaris internus*, innerer Sohlennerv, ist der stärkere, tritt über den *m. abductor hallucis*, ihm Zweige gebend, und verläuft mit einem

αα) innern Aste am innern Rande des Hohlfusses, welcher seine Zweige dem *m. abductor*, *flexor brevis* und der innern Seite der grossen Zehe giebt; und mit einem

ββ) äussern Aste, der für den 1. und 2. *m. lumbricalis*, für die äussere Seite der 1. und für beide Seiten der 2. und 3. Zehe bestimmt ist.

η) *Nerv. plantaris externus*, der äussere Sohlennerv, wendet sich zum äussern Rande des Fusses und, indem er der *caro quadrata Sylvii* und dem *m. flexor digitor. brevis* Zweige giebt, läuft er zwischen diesen Muskeln nach vorn und spaltet sich in einen oberflächlichen und einen tiefen Ast.

αα) Der oberflächliche Ast verläuft zwischen dem *m. abductor* und *flexor brevis digiti minimi* und endigt an der 4. und 5. Zehe, an jeder mit 2 Zweigen, wovon der eine an der äussern, der andere an der innern Seite derselben verläuft.

ββ) Der tiefe Ast begleitet den *arcus plantaris profundus*, giebt den Muskeln an der Sohle Aeste und endigt sich im 1. *m. interosseus externus*. —

NB. Die Zweige der Zehen verlaufen längs der Ränder derselben in der Fetthaut bis zur Spitze und schicken kleine Fäden nach unten und oben. Am Nagelgliede endigen sich die feinsten Fädchen in der Haut unter dem Nagel und in den Wärzchen der Spitze. —

c) *Nervus peronaeus s. fibularis s. ischiadicus minor s. externus*; der Wadenbeinnerv, auch äusserer Kniekehlennerv (*nerv. poplitaeus externus*); läuft an der innern Seite des *m. biceps* hinter dem *condylus externus femoris* bis zum Köpfchen der *fibula* herab und giebt bis hierher:

α) einen Zweig an den kurzen Kopf des *m. biceps*;

β) einen Ast zum Kapselbande des Kniees, welcher die *art. articularis superior externa* begleitet;

γ) den *nerv. cutaneus cruris posterior medius*, mittlern hintern Hautnerven des Unterschenkels, welcher sich in der Haut der Wade bis zur Achillessehne herab verästelt;

δ) den *nerv. cutaneus cruris posterior externus s. communicans fibularis*, welcher in der Richtung der *fibula* auf der *fascia* herabläuft und mit dem *ram. communicans tibialis* zum

nerv. cutaneus externus dorsi pedis zusammenfliesst (s. S. 614. *aa.*).

Nach Abgabe der genannten Zweige schlägt sich der *nerv. peronaeus* dicht um das *capitulum fibulae* nach vorn und spaltet sich in den oberflächlichen und tiefen Zweig.

ε) *Nerv. peronaeus superficialis s. cutaneus dorsi pedis*, der Hautnerv des Fussrückens, geht vor dem *m. peronaeus brevis*, ihm und dem *m. peron. longus* Zweige gebend, nach innen herab, durchbohrt ungefähr in der Mitte des Unterschenkels, die *fascia* und spaltet sich über dem Fussgelenke in einen innern und einen äussern Ast.

αα) Der innere Ast, *nerv. cutaneus dorsi pedis internus*, ist der grössere, wendet sich über das Fussgelenk zum innern Rande des Fusses und giebt der Haut, der innern Seite der grossen Zehe, beiden Seiten der 2. und der innern der 3. Zehe einen Zweig.

ββ) der äussere Ast, *nerv. cutaneus dorsi pedis medius* ist kleiner und versieht die Haut des Fussrückens, die äussere Seite der 3. und die innere der 4. Zehe mit Zweigen.

ζ) *Nerv. peronaeus profundus s. muscularis*, der tiefe Wadenbeinnerv, dringt durch den Kopf des *m. peronaeus longus* und *extensor digitorum communis longus* an die vordere Fläche des Unterschenkels, giebt den hier liegenden Muskeln Zweige und läuft mit der *art. tibialis antica*, zwischen dem *m. tibialis anticus* und *extensor hallucis longus* zum Fussgelenke herab. Hier spaltet er sich in den äussern und innern Ast.

αα) Aeusserer Ast, verläuft mit der *art. tarsea externa* dicht auf der Fusswurzel unter dem *m. extensor digitorum* und *hallucis brevis*, sich in diesen Muskeln verzweigend.

ββ) Innerer Ast, begleitet die *art. metatarsea* gerade nach vorn, läuft auf dem *m. 1. interosseus externus* hin, giebt der äussern Seite der grossen Zehe einen Zweig und verbindet sich mit dem Zweige des *nerv. peronaeus superficialis*, welcher zur 2. und 3. Zehe tritt. —

V. Nervi coccygei, Schwanzbein-Nerven.

Von diesen Nerven existiren nach *Schlemm* auf jeder Seite 2 Paare, von denen ein jedes mit 2 Wurzeln (einer hintern und einer vordern) aus dem konischen Ende des Rückenmarks entspringt. Von hier laufen sie in der *cauda equina* neben dem Rückenmarks-

bändchen zum Ende des von der *dura mater* gebildeten Sackes herab und durchbohren diesen, nachdem ihre hintere Wurzel noch innerhalb desselben in ein ovales, röthliches Knötchen, *ganglion spinale infimum s. rhachitico-coccygeum*, angeschwollen ist und sich dann erst die vordere Wurzel mit ihr vereinigt hat.

1) *Nerv. coccygeus primus*, 1. Steissbeinnerv, bildet ungefähr dem Austritte des 5. Lumbalnerven gegenüber sein Ganglion, welches $1\frac{1}{2}$ Mill. lang ist. Am untern Ende desselben vereinigen sich beide Wurzeln zu einem Stamme, der sich bald wieder in 2 Fädchen trennt, die neben einander herablaufen und durch eine eigene Oeffnung der *dura mater*, zwischen dem Ausgange des 5. *nerv. sacralis* und 2. *nerv. coccyg.* heraustreten.

2) *Nerv. coccygeus secundus*, 2. Steissbeinnerv, ist kleiner als der vorige, entspringt unter demselben mit 2 Wurzeln und läuft dicht am Rückenmarksbändchen herab. Er bildet in der Gegend zwischen dem Austritte des 3. und 4. *nerv. lumbal.* ein kleineres Knötchen (von $\frac{1}{2}$ Mill. Länge), unter welchem sich beide Wurzeln vereinigen und dann der Stamm in 2 Fädchen ausläuft, welche ganz an der Spitze den von der harten Rückenmarkshaut gebildeten Sack durchbohren.

C. A. Boek nimmt nur 1 Paar Schwanzbeinnerven an, die mit einer einfachen Wurzel und einem gemeinschaftlichen Stamme aus dem Rückenmarkszapfen, als Rückenmarksfaden, entspringen, welcher zwischen den Wurzeln der Lumbal- und Sacralnerven gerade herabsteigt und sich im Ende des Sackes der *dura mater*, zuweilen schon hoch oben, in diese beiden *nervi coccygei* spaltet. Beide treten dicht neben einander aus der Spitze des Sackes heraus, schwellen bei diesem Austritte in ein kleines Knötchen an, und laufen dann am mittlern Bande des Rückenmarkshaut-Sackes bis zur Gegend des untern Endes des Kreuzbeins herab. Hier weichen sie aus einander und spalten sich in einen vordern und einen hintern Ast.

a) Ramus anterior, der etwas stärkere Ast, tritt zwischen dem Horne und obersten Theile des *os coccygis* nach aussen und vorn, verbindet sich mit einem Faden des Gangliennerven und mit dem 5. Sacralnerven.

b) Ramus posterior, ist kleiner, tritt entweder an derselben Stelle, wie der vorige, oder zwischen dem *cornu coccyg.* und *lig. sacro-coccyg. postic. longum* hervor, wendet sich aber sogleich nach hinten und vereinigt sich mit dem *ram. poster.* des 5. *nerv. sacral.* zu einem Stämmchen, welches sich in der Haut über dem Steissbeine verästelt.

Die sehr zarten Aestchen dieser beiden Zweige der *nervi coccygei* verbreiten sich mit dem 5. *nerv. sacral.* um den Steissknochen herum und werden hier von Fleischenfasern und kleinen sie begleitenden Blutgefässen verdeckt.

B. Nervus sympathicus maximus, grosser sympathischer Nerv (s. S. 506).

Syn. Nerv. gangliosus, consensualis, harmonicus magnus, intercostalis maximus, Gangliennerv. Dieser Theil des Nervensystems (organisches, Rumpfnervensystem), welcher dem Cerebro-Spinalnervensysteme (animalen) entgegengesetzt ist, wurde von den ältern Anatomen als ein Nerv beschrieben, den sie theils von den Rückenmarksnerven, theils von einigen Gehirnnerven, theils von beiden entspringen liessen. Andere lassen diesen Nerven sich blos mit den Gehirn- und Rückenmarksnerven verbinden und stellen ihn als selbsständig dar. Noch Andere sehen diesen sympathischen Nerven richtiger als ein selbstständiges System an, was ein Ganzes für sich bildet, in sich Anfang und Ende hat und durch seine Verbindung mit dem Cerebro-Spinalnervensysteme in wechselseitige Abhängigkeit gesetzt wird. — Dieses Nervensystem, welches dem vegetativen Leben vorsteht und desshalb das bildende, organische (*systema vitae automaticae s. vegetativae*) oder, weil kein einziger Muskel, der nur von ihm Nerven bekommt, willkührlich bewegt werden kann, auch das unwillkührliche genannt wird, unterscheidet sich (wie Seite 506 gesagt wurde) rücksichtlich seines Baues, seiner äussern Eigenschaften, des Verlaufs seiner Nerven, überhaupt durch seine ganze Anordnung bedeutend vom Cerebro-Spinalnervensysteme, von dem es hier und da sensorielle und motorische Fäden erhält und welchem es an gewissen Stellen organische Fasern zuschickt.

Wie bei dem animalen Nervensysteme, lässt sich auch am vegetativen ein Central- und ein peripherischer Theil unterscheiden. Als Centralorgane müssen die Ganglien angesehen werden, welche, an einen Strang gereiht, vom Kopfe längs der Wirbelsäule bis zum Steissbeine herab liegen. Zu jeder Seite liegt an der vordern Fläche der Wirbelsäule ein solcher Strang (Gränzstrang, Ganglienkette, Knotentheil, *pars gangliosa nervi sympathici*), an welchem 24—25 Ganglien, durch grössere oder kleinere Zwischenräume von einander getrennt, befindlich sind, welche Nervenfäden ausstrahlen und aufnehmen. Beide Stränge fliessen an der vordern Fläche des Steissbeins im *ganglion coccygeum* zusammen. — Den peripherischen Theil des Gangliensystems bilden die Nervenzweige des *nerv. sympathicus*, welche: 1) mit Nerven des animalen Nervensystems Verbindungen eingehen; 2) den Zusammenhang zwischen den einzelnen Ganglien des vegetativen Nervensystems bewirken; 3) zu den unwillkürlichen Muskeln treten und 4) mit den Gefässen innig verbunden sind und sich mit diesen zu den Organen des vegetativen Lebens begeben. Alle diese Nerven bilden vielfache Verbindungen unter einander (*plexus*), so dass, wenn selbst mehrere zu einem Organe tretende Zweige ausser Thätigkeit gesetzt würden, doch noch

genug vorhanden sind, das Leben und die Funktion dieses Theiles zu erhalten; was von grosser Wichtigkeit ist, da die Störung der Funktion eines der zur Ernährung gehörenden Organe, welche vom *nerv. sympath.* mit Zweigen versorgt werden, den Tod des ganzen Körpers nach sich ziehen würde.

Eigenschaften des sympathischen Nerven.

Müller fasst die verschiedenen Kräfte dieses Nerven in folgende Sätze zusammen: 1) Er hat Empfindung, doch ist diese in den vom *nerv. sympath.* mit Zweigen versehenen Theilen ungleich schwächer und dunkler als in allen andern Theilen und nur sehr heftige Eindrücke können die ganze Empfindungskraft dieser Theile so stark, wie in anderen Organen aufregen, was von den Ganglien abzuhängen scheint, welche die Natur eines Halbleiters haben und die Leitung schwächerer Eindrücke verhindern, dagegen bei grosser Intensität der Reizung die Leitung zulassen. — 2) Er besitzt motorischen, aber unwillkührlichen Einfluss auf die von ihm mit Zweigen versehenen Theile, wie man aus Reizungen und dadurch verstärkten Bewegungen unwillkührlicher Muskeln deutlich sah. — 3) Er besitzt organischen Einfluss, — beherrscht die Ernährung und Absonderung, denn fast alle Blutgefässe und alle der Vegetation dienende Organe bekommen ihre Nerven von ihm. Wahrscheinlich theilt er auch dem Cerebro-Spinalnerven seine Fasern (organische) mit, damit sie ebenfalls Einfluss auf die Ernährung der Theile ausüben können.

Diese 3 Kräfte des *nerv. sympathicus* kommen ohne Zweifel 3 verschiedenen in ihm vereinigten Arten von Fasern zu, von denen er die sensoriellen und motorischen den Gehirn- und Rückenmarksnerven verdankt, da er mit diesen allen (die 3 grossen Sinnesnerven ausgenommen) in Verbindung steht; während die organischen, zur Regulirung der chemischen Processe bestimmten Fasern, die sich durch ihre graue Farbe auszeichnen, seine ihm eigenthümlichen sind. Hiernach müsste bei jeder Verbindung des Rumpfnervensystems mit dem Cerebro-Spinalnervensysteme die Frage entstehen: erhält hier der *nerv. sympathicus* motorische und sensorielle Fäden (Wurzeln) von den *nervis cerebro-spinalibus* oder giebt er an diese organische ab? Mit der grössten Wahrscheinlichkeit lassen sich alle Verbindungen des *nerv. sympath.* mit den Rückenmarksnerven bei ihrem Austritte aus dem Rückgrate als Wurzeln des sympathischen Nerven ansehen. Von den Gehirnnerven scheinen *Müller'n* der *nerv. abducens, trigeminus, vagus, hypoglossus*, vielleicht auch der *glossopharyngeus*, Wurzelfäden zum *nerv. sympathicus* zu schicken.

Wirkungen des sympathischen Nerven.

Ueber die Wirkungen der motorischen, sensoriellen und organischen Kraft dieses Nerven stellt *Müller* folgende Sätze auf (Physiologie Bd. I. S. 709).

1) Motorische Wirkungen. *a*) Alle, dem *nerv. sympath.* unterworfenen Theile sind keiner willkührlichen Bewegung fähig; es scheint sogar, dass, wenn ein Cerebro-Spinalnerv sich vielfach mit dem *nerv. sympath.* verbindet, er seinen willkührlichen Einfluss verliert, wie diess mit dem untern Theile des *nerv. vagus*, den Nerven des Mastdarms und der Blase der Fall ist. — *b*) Die vom *nerv. symp.* mit Zweigen versehenen Theile bewegen sich in schwächerem Grade noch fort, wenn sie aus ihren natürlichen Verbindungen mit dem übrigen sympathischen Systeme und aus dem ganzen Organismus entfernt sind. — *c*) Daher haben alle vom *nerv. symp.* versehenen Theile eine gewisse Unabhängigkeit vom Gehirne und Rückenmarke. — *d*) Gleichwohl sind diese Centralorgane eines activen Einflusses auf die sympathischen Nerven und ihre motorische Kraft fähig. — *e*) Nach *Philipp's* Versuchen haben nicht einzelne Theile des Gehirns und Rückenmarks allein auf einzelne Theile des sympathi-

schen Systems und der von ihm abhängigen Bewegungen Einfluss, sondern das Gehirn und das ganze Rückenmark oder jede Strecke desselben können die Bewegungen verändern. — *f*) Die Zusammenziehungen der vom *nerv. symp.* abhängigen Organe sind, auf die Reizung ihrer selbst oder ihrer Nerven, keine vorübergehenden und momentanen, sondern länger dauernde Contraktionen oder Modifikationen der gewöhnlich rhythmischen Zusammenziehungen. Es dauert hier die Reaktion gegen den Reiz länger, als die Einwirkung des Reizes selbst. — *g*) Die letzte Ursache der unwillkührlichen Bewegungen und die Ursache ihres Typus liegt nur im *n. sympath.* selbst; aber diese Bewegungen behalten ihren Charakter, auch ohne den Einfluss der Ganglien, selbst wenn der *n. symp.* an einem Organe bis auf die in dem Organe selbst sich verbreitenden Zweige entfernt ist, deren Wechselwirkung mit den Muskelfasern allein zur Unterhaltung jener Bewegungen hinzureichen scheint. — *h*) Es haben aber sowohl Gehirn und Rückenmark, als die Ganglien selbst im gereizten Zustande den grössten Einfluss auf den Motus dieser Bewegunge.., so lange die Organe noch durch Nervenverbindung mit jenen zusammenhängen. Gehirn und Rückenmark sind als die letzten Quellen der Thätigkeit des *n. sympath.* anzusehen, wenn diese sich nicht erschöpfen soll. — *i*) Hieraus geht hervor, dass der *n. symp.* durch Gehirn und Rückenmark, als Quellen des Nervenprincips, gleichsam geladen werden kann, dass er aber, einmal geladen, seine Ladung mit dem Nervenprincipe behält und fortfährt, dasselbe nach seiner gewöhnlichen Thätigkeit auszuströmen, auch wenn die fernere Ladung eine Zeit lang ausgesetzt würde. Hieraus wird ein Theil der Phänomene des Schlafes erklärlich. — *k*) Die örtliche Application der *narcotica* auf den *nerv. sympath.* wirkt nicht narcotisirend in die Ferne auf die unwillkührlich beweglichen Organe; aber die letzteren können durch die Narcotisation der feinsten, in ihnen selbst sich verbreitenden Fasern des *nerv. symp.* paralysirt werden. — *l*) Von den in die Ganglien tretenden Wurzelfäden und von den Ganglien kann das Nervenprincip nach allen, aus einem Ganglion kommenden, peripherischen Nervenausstrahlungen sich verbreiten. — *m*) Heftige Empfindungseindrücke in den vom *n. symp.* versehenen Theilen können auf Gehirn und Rückenmark verpflanzt, Bewegungen in den von Cerebro-Spinalnerven versehenen Theilen und in geringem Grade auch in Theilen, welche vom *nerv. symp.* mit Zweigen versehen werden, hervorbringen. — *n*) Die Ganglien scheinen den vom Gehirne und Rückenmarke ausgehenden motorischen Einfluss zu verändern und ihm den eigenthümlichen Modus zu geben; u. s. w.

2) Sensorielle Wirkungen. *a*) Die Empfindungen in den vom *nerv. sympath.* versehenen Theilen sind schwach, undeutlich und nicht umschrieben; nur bei heftigen Reizungen deutlicher und bestimmter. Wahrscheinlich hängt dies von einer Communication seiner Primitivfasern ab, wodurch eine Vervielfachung, Verwechselung und Unbestimmtheit der Empfindungen hervorgebracht wird. — *b*) Die Empfindungseindrücke sind häufig unbewusst und kommen gleichwohl zum Rückenmarke, von welchem aus eine Bewegung reflektirt wird. — *c*) Die Ganglien hemmen nicht die Fortleitung der centripetalen Wirkungen des *n. symp.* zum Rückenmarke; eben so wenig sind sie die Ursache der Bewusstlosigkeit der Reizungen. — *d*) In manchen Fällen erregen heftige Reizungen in den vom *n. symp.* versehenen Theilen, Empfindungen in diesen Theilen selbst; in andern Fällen sind die Empfindungen von schwächeren Reizen in den afficirten Theilen undeutlich, und deutliche Empfindungen in andern, von Cerebrospinalnerven versehenen Theilen vorhanden (vorzüglich an den Endtheilen der afficirten Apparate).

3) Organische Wirkungen. Die Gesetze dieser Wirkungen sind am meisten unbekannt; wahrscheinlich ist, dass alle organischen Nervenwirkungen vom *n. sympath.* herrühren, selbst wenn sie vom Cerebrospinalnerven abhängig scheinen, denn diese erhalten dann organische Fasern vom *n. sympath.* *a*) Wenn nach Empfindungen durch Reflexion Absonderungen in entfernten

Theilen erfolgen, ist wahrscheinlich das Gehirn und Rückenmark das Bindeglied. — *b*) Die verschiedenen Theile einer absondernden Haut stehen unter einander in Consensus, so dass der Zustand einer Stelle auf die Beschaffenheit der ganzen Ausbreitung einer Schleimhaut Einfluss hat. Dies wird am einfachsten durch die Communication der organischen Fasern erklärt. — *c*) Es scheint als ob von organischen Fasern eines Theiles auf organische Fasern eines andern Reflexionen, ohne Mitwirkung der Cerebrospinalnerven, statt finden könnten. So wirkt z. B. der vegetative Zustand eines Organes, die Entzündung, die Absonderung desselben auf die Hervorrufung von Entzündung, Absonderung in anderen Theilen. — *d*) Die Ganglien scheinen die Centraltheile zu sein, von welchen der vegetative Einfluss auf die verschiedenen Theile ausströmt. — *e*) Dieser ausstrahlende Einfluss der Ganglien scheint eine gewisse Unabhängigkeit von dem Gehirne und Rückenmarke zu behaupten. — *f*) Es scheint indessen doch auch das Gehirn und Rückenmark die Hauptquelle zu sein, wodurch auch das organische Nervensystem sich allmälig integrirt.

Ba. **Pars gangliosa nervi sympathici,** Knotentheil, Ganglienkette.

Dieser Theil des sympathischen Nerven liegt in Gestalt zweier Stränge längs der vordern Fläche der Wirbelsäule vom Kopfe bis zum Steissbeine herab. Von diesen Strängen, die sich unten im *ganglion coccygeum* vereinigen, befindet sich auf jeder Seite einer und an jedem sind 24—25, in weiterer oder kürzerer Entfernung von einander liegende Ganglien gereiht, welche nach allen Richtungen hin Nerven ausstrahlen, die sich in Geflechte vereinigen. Nach den Gegenden, in welchen diese Ganglienkette ihre Lage hat, theilt man sie in den Kopf-, Hals-, Brust-, Lenden- und Beckentheil.

I. *Pars cephalica nervi sympathici,* der Kopftheil des sympathischen Nerven (nach *Arnold*).

Der oberste oder Kopftheil des *n. sympath.* besteht aus mehrern sich an und in dem Kopfe verbreitender Nervenfäden, welche ihren Ursprung aus 2 Stämmchen nehmen, in welche das oberste Halsganglion (*vid. pars cervicalis n. symp.*) nach oben ausläuft. — Das obere Ende des 1. Halsknotens setzt sich nämlich, schmäler und dünner werdend, hinter der *carotis interna* nach oben gegen den *canalis caroticus* und das *foramen jugulare* fort, theilt sich aber alsbald gabelförmig in 2 Aeste, in einen grössern vordern, welcher in den carotischen Kanal eintritt und sich im Innern des Schädels mit dem Cerebralsysteme verbindet, und in einen schwächern hintern, welcher ausserhalb der Schädelhöhle den Zusammenhang des *n. symp.* mit dem 9., 10. und 12. Hirnnervenpaare vermittelt.

1) *Ramus anterior s. nerv. caroticus*, der Kopf-Schlagader-Nerv, liegt bei seinem Eintritte in den carotischen Kanal nach innen und hinten von der *carotis interna* und spaltet sich hier, wenn er dies nicht schon vor seinem Eintritte that, in 2 Zweige,

in einen äussern und einen innern, welche unter einem spitzigen Winkel von einander treten und im *canalis caroticus*, der eine mehr an der äussern und hintern, der andere an der untern und innern Seite der *carot. interna* emporsteigen.

a) *Ramus externus s. posterior nervi carotici*, der äussere Ast, gewöhnlich der stärkere, tritt zur hintern Fläche der innern Carotis und verläuft auf deren Rücken. Zuerst giebt er:

α) ein feines Fädchen, welches durch eine besondere Oeffnung in der hintern Wand des carotischen Kanales in die Paukenhöhle gelangt und sich hier, nachdem es unterhalb des *promontorium* hervorgetreten ist, mit dem *nerv. tympanicus* aus dem *gangl. petrosum* des *glossopharyngeus* (s. S. 576) unter einem spitzigen Winkel verbindet.

Nun wendet sich der äussere Ast an die äussere Seite der *carotis* und theilt sich an der 2. Biegung, oder zuweilen schon in der Nähe der 1., in 3 oder noch mehrere Zweige. Während seines Verlaufes an der *carotis* begaben sich mehrere Aestchen am untern Rande derselben nach vorn und vereinigten sich mit Fädchen des *ramus internus* zum *plexus caroticus*, welcher die innere Kopfschlagader umstrickt. In diesem *plexus* haben einige Anatomen ein *ganglion carotieum* entdeckt, allein *Arnold* konnte ein solches nie finden, wohl sah er aber mehrere Anschwellungen an Verbindungsstellen und anstatt dieses Ganglions ein sehr dichtes, knotenähnliches Geflecht im *plexus cavernosus* (s. später). — Die 3 oder mehrere Zweige, in welche sich der *ram. externus* endigt, sind folgende:

α) Ein oder einige Fädchen laufen an der *carotis* aufwärts, verbinden sich unter einander und mit Zweigen des *ram. internus* und senken sich in den Stamm des 6. Hirnnerven ein, entweder da, wo dieser zur Carotis gelangt, oder weiter nach vorn an der Concavität der 3. Beugung dieser Arterie, oder auch an beiden Punkten zugleich.

β) Ein Zweig wendet sich nach unten und innen zur 3. Beugung der Carotis und geht mit Aestchen des *ram. internus* Verbindungen ein.

γ) Der stärkste Zweig, *ramus profundus nervi Vidiani*, tritt nach vorn und in den *canalis Vidianus*, legt sich hier dicht an den *nerv. Vidianus superficialis* (s. S. 564) an und läuft durch diesen Kanal vorwärts zum *ganglion sphenopalatinum* (s. S. 563).

b) *Ramus internus s. anterior nervi carotiei*, der innere, schwächere Ast, verläuft anfangs am untern Rande des horizontalen Theiles der *carotis interna*, wendet sich dann zur innern Seite derselben und bildet unterhalb der 3. Beugung, nachdem er sich mit Zweigen des *ram. externus* zum *plex. caroticus* vereinigt und mehrere Fädchen an der Carotis zum 6. Hirnnerven in die Höhe geschickt hat, den

Plexus cavernosus, das Zellblutleiter-Geflecht (*Arnold*), *plex. nervoso-arteriosus* (*Walther*). Dieses Geflecht ist so dicht und gedrängt und wird von so viel feinen Gefässchen durchzogen, dass es leicht für ein Ganglion gehalten werden kann, was auch von vielen Anatomen geschehen ist, die es *ganglion carotienm* nannten. Aus diesem Plexus treten mehrere Nervenfädchen nach verschiedenen Richtungen hin und verbinden sich theils mit dem 3. und 5. Nervenpaare, theils mit dem *ganglion Gasseri* und *ciliare*, theils verbreiten sie sich an der *carotis interna* und ihren Zweigen; ein Aestchen soll sich bis zum *infundibulum* erstrecken.

α) Die Verbindungszweige zum *ganglion semilunare* und 1. Aste des 5. Nervenpaares schlagen sich von innen nach aussen über den Rücken der Carotis an ihrer 3. Beugung und verlieren sich theils im *ram. opthalmicus*, theils treten sie zum obern Ende des *gangl. Gasseri*. Dieser Knoten erhält ausserdem noch unmittelbar vom *nerv. carotieus* Fädchen, welche sich in dessen untere Fläche einsenken.

β) Ein Aestchen zum *ganglion ciliare* entspringt aus dem vordern Theile des *plex. cavernos.*, läuft an der innern Seite des 1. Astes des 5. Nervenpaares, zwischen diesem und dem 3. Hirnnerven in die Augenhöhle und vereinigt sich hier mit der *radix longa* des *gangl. ciliare* (s. S. 559). Oefters giebt dieses Aestchen noch ein Fädchen zum *nerv. naso-ciliaris*; bisweilen tritt es aber auch aus dem *plex. cavernos.* direkt, zwischen der *radix longa* und *brevis*, ins *ganglion ciliare*.

γ) Ein Fädchen aus dem vordern Theile des *plex. cavernos.* begiebt sich zum *nerv. oculomotorius*, ehe sich dieser in seine 2 Aeste theilt.

δ) Mehrere Zweigelchen verbreiten sich an der äussern und innern Seite der *carotis interna* und verästeln sich in deren Zweigen. Ein Fädchen von diesen soll sich zum Trichter erstrecken.

2) *Ramus posterior s. iugularis*, Drosselloch-Nerv, spaltet sich bald nach seinem Abgange vom obersten Halsknoten in mehrere Fädchen, die sich ins 9., 10. und 12. Hirnnervenpaar einsenken. Der erste Zweig, welchen er abgiebt, ist der

a) Verbindungszweig mit dem *nerv. hypoglossus*, welcher in der Gegend des *foramen condyloideum anterius* in diesen Nerven eintritt, ohne dass hier aber eine Anschwellung entsteht. — Nach Abgabe dieses Zweiges läuft

der *ram. posterior* am Stamme des *nerv. vagus* in die Höhe und spaltet sich in der Nähe des *foramen iugulare* in 2 Zweige, welche durch die an demselben sich findende sehr feste fibröse Masse dringen und sich dann zum 9. und 10. Hirnnerven begeben.

b) Der Zweig zur Verbindung mit dem *nerv. glossopharyngeus* senkt sich in dessen *ganglion petrosum* ein (s. S. 576).

c) Zur Verbindung mit dem *nerv. vagus* dienen 2 Zweige, von denen der eine innerhalb des *foramen jugulare* in das *ganglion nervi vagi* (s. S. 578) eintritt, der andere ungefähr $\frac{1}{2}''$ tiefer, sich an der innern Fläche des *plexus ganglioformis* mit dem Stamme des *nerv. vagus* vermischt.

II. *Pars cervicalis nervi sympathici*, der Halstheil des sympathischen Nerven.

Dieser Theil besteht aus 3 mit einander zusammenhängenden Knoten, *ganglia cervicalia*, welche an der vordern Fläche der Halswirbel der Länge nach herabliegen und von denen das obere und untere stets vorhanden ist, das mittlere aber bisweilen fehlt.

1) *Ganglion cervicale supremum s. olivare s. fusiforme*, der oberste, oliven- oder spindelförmige Halsknoten, ist der grösste und wichtigste unter den Halsknoten und bei verschiedenen Subjekten von sehr verschiedener Form, Grösse und Lage. Er liegt gewöhnlich 10—12‴ unter dem Eingange des carotischen Kanales, vor dem *m. rectus capitis anticus major* und dem Querfortsatze des 1. oder 2., bisweilen auch des 3. oder 4. Halswirbels. Stets hat er seine Lage nach hinten und innen von der *carotis interna*, nach innen und vorn vom *nerv. vagus*, und gerade nach innen vom *nerv. hypoglossus*, mit dem er durch Zellgewebe zusammenhängt. Er hat ein röthliches Ansehen von den vielen zarten Gefässchen, die er von der *art. carotis interna* und *pharyngea ascendens* erhält. Die Gestalt dieses Knotens ist ein länglich-plattrundes Oval, welches am obern und untern Ende allmälig schmal zuläuft und dessen Länge $\frac{1}{2}''$ bis über 2″, die Breite 3—4‴ beträgt. Bisweilen ist er an einer oder einigen Stellen eingeschnürt, so dass er aus mehrern Portionen zu bestehen scheint. Die innere Fläche des *ganglion olivare* ist etwas gewölbt und von reichlichem Fette besetzt, die äussere ist mehr platt und liegt an der innern Fläche der *carotis interna* an. Aus ihm gehen nach allen Seiten hin Zweige aus.

Obere Zweige:

a) *Nervus caroticus*, welcher sich vom carotischen Kanale aus verbreitet (s. *pars cephalica*).

b) *Nervus jugularis*, der sich mit dem *ganglion petrosum nervi glossopharyngei*, *gangl. nervi vagi* und mit dem Stamme des *nerv. hypoglossus* verbindet (s. vorher *pars cephalica*). —

c) Mehrere unbeständige Zweige, welche mit dem 10. und 12. Hirnnerven und mit Zweigen des 1. Halsnerven Verbindungen eingehen, die *carotis interna* umschlingen und in den *plex. pharyngeus superior* eintreten.

Hintere Zweige:

d) Mehrere unbeständige Zweige, welche mit dem *plexus cervicalis* der 4 obersten Halsnerven in Verbindung stehen. Sie treten aus dem hintern Rande dieses 1. Halsknotens hervor und laufen quer vor dem *m. rectus capitis anticus major* zu dem genannten Geflechte.

Vordere Zweige:

Nervi mollcs s. vasorum, weiche oder Gefässnerven, sind 3 bis 6 zarte, röthlich aussehende, weiche Fäden, welche aus dem vordern Rande des obersten Halsknotens, bisweilen mit einem gemeinschaftlichen, etwas breiten, platten, fast knotenartigen Stamme entspringen. Sie verbinden sich mit Zweigen des *nerv. glossopharyngeus* und *vagus* und schlagen sich theils um den Stamm der *carotis externa* (zwischen *art. thyreoidea* und *lingualis*), theils bilden sie um die Theilungsstelle der *carotis communis* ein nicht unbedeutendes Geflecht, *plexus nervorum mollium*, von welchem alle, aus der Carotis entspringenden Arterien mit Zweigen versehen werden. Einige Fäden dieses Geflechtes treten in den *plexus pharyngeus superior*, zu den *nerv. laryngeus superior* und *cardiacus longus*, andere gehen auch mit dem *nerv. facialis* Verbindungen ein. Von dem

α) Zweige, welcher die *art. meningea media s. spinosa* begleitet, tritt ein Fädchen zum *gangl. oticum* (s. S. 569) und ein anderes begiebt sich durch eine eigene Spalte unter dem *hiatus canalis Fallopii* zum Kniee oder Stamme des *nerv. facialis*. Diesen letztern Zweig fand *Bidder* und nennt ihn *nerv. petrosus superficialis infimus s. tertius* (s. S. 572).

β) Ein Faden gelangt mit der *art. maxillaris externa* oder *sublingualis* zum hintern obern Rande des *ganglion maxillare* (s. S. 570), in welches er sich einsenkt.

Untere Zweige:

f) Nervus cardiacus longus s. superficialis, langer Herznerv, entspringt auf der rechten Seite gewöhnlich aus dem Stamme des sympathischen Nerven zwischen dem *gangl. cervicale supremum* und *medium*, bisweilen selbst aus dem letztern Ganglion. Er erhält eine Wurzel aus dem *plex. nervor. mollium* und vom *ram. laryngeus externus*, giebt Zweige zum *plex. pharyngeus inferior*, zur *glandula thyreoidea*, zum *m. sternothyreoideus* und *nerv. recurrens*, und läuft parallel mit dem Stamme des *sympathicus*, weiter nach innen als dieser, vor dem *m. longus colli* herab, indem er sich vor der *art. thyreoidea inferior* gegen die Luftröhre wendet und allmälig mehr der Oberfläche nähert. Nachdem er einige Zweige vom *gangl. medium* aufgenommen hat, fliesst er hinter der *art. subclavia*, zwischen dieser und der *carotis communis*, mit dem *nerv. cardiacus medius*

und *magnus* (aus dem *gangl. medium* und *infimum*) zusammen und hilft so den

Plexus aorticus superior bilden, dessen Zweige abwärts laufen und in den *plexus cardiacus* treten.

Der Stamm des *nerv. sympathicus* läuft nun aus dem untern schmalen Ende des *ganglion supremum* vor dem *m. longus colli*, an der äussern Seite des *nerv. cardiacus longus* herab, anfangs hinter der *carotis interna*, dann zwischen *carotis communis* und *vena iugularis interna*, dicht hinter dem *nerv. vagus*. In der Gegend des 5. oder 6. Halswirbels schwillt er zum *ganglion medium* an, oder fehlt dieses, so bildet er erst vor dem 7. Halswirbel das *gangl. infimum*. In diesem Verlaufe verbindet er sich durch mehrere Zweige mit dem *nerv. vagus* und 3.—5. Halsnerven.

2) *Ganglion cervicale medium s. thyreoideum*, mittlerer Halsknoten, liegt, wenn er vorhanden ist, dicht vor dem *m. longus colli*, in der Gegend des 5. oder 6. Halswirbels über der *art. thyreoidea inferior*. Er ist von verschiedener Grösse, doch ist er stets kleiner, als der obere und untere; seine Form ist die elliptische. Bisweilen findet er sich doppelt vor, dann liegt der eine vor, der andere hinter der *art. thyreoidea inferior*, oder der Stamm des *sympathicus* spaltet sich vorher in 2 Zweige und geht mit dem einen Zweige in das *gangl. medium*, mit dem andern ins *gangl. infimum* über. Aus dem mittlern Knoten entspringen:

Nach aussen:

a) Verbindungszweige zum 4., 5. und 6. Halsnerven.

Nach innen:

b) Zweige zur *art.* und *glandula thyreoidea* und zum *nerv. recurrens nervi vagi.*

Nach unten:

c) *Nervus cardiacus medius*, mittlerer Herznerv, welcher beim Fehlen dieses Knotens entweder aus dem Stamme des *sympathicus* entspringt, oder gar nicht vorhanden ist. Er fliesst mit den beiden andern Herznerven zum *plex. aorticus* zusammen.

3) *Ganglion cervicale tertium s. infimum s. stellatum s. cardiacum*, unterster Halsknoten; er ist bisweilen doppelt, ja dreifach vorhanden und von unbestimmter Grösse, meist platt und dreieckig oder ganz unregelmässig. Er liegt in der Gegend des Querfortsatzes des 7. Halswirbels und des Köpfchens der 1. Rippe, vor der *art. vertebralis*, zwischen ihr und der *art. thyreoidea inferior*. Nach allen Richtungen hin schickt dieses Ganglion Zweige.

Nach aussen:

a) Verbindungszweige zum 4., 5. und 6. Halswirbelnerven.

Nach oben:

b) einen Zweig, welcher in dem *canalis vertebralis* an der *art. vertebral.* in die Höhe steigt, dieselbe umstrickt, sich mit den 3 untern Halsnerven verbindet und in den Häuten der Arterie verästelt. Er ist bisweilen ein Zweig des 1. *ganglion thoracicum.*

Nach vorn und innen:

c) Nervus cardiacus magnus, grosser Herznerv. Entweder entspringt er gleich in mehrere Aeste gespalten oder aus einem kurzen dicken Stamme und begiebt sich hinter der *art. subclavia* hinweg nach innen und unten, wo seine Fäden theils die *art. carotis communis*, *subclavia* und *anonyma* umstricken, theils im

α) Plexus aorticus superior, obern Aortengeflechte, mit den Zweigen des *nerv. cardiacus longus* und *medius* zusammenfliessen. Dieses Geflecht liegt auf der rechten Seite hinter der Spaltung der *art. anonyma*, links dicht über dem *arcus aortae*, zwischen dem Ursprunge der *art. carotis* und *subclavia sinistra.* Die Zweige desselben umschlingen die genannten Arterien; die grössten laufen vor der Luftröhre herab zum

αα) Plexus cardiacus, Herzgeflechte, welches an der Theilungsstelle der Luftröhre von diesen Fäden und von Zweigen des *nerv. vagus* gebildet wird. Aus diesem Geflechte treten Aeste an die *aorta ascendens* und *art. pulmonalis;* einige laufen zwischen diesen Arterien hindurch nach vorn und unten und bilden die Kranzgeflechte.

Plexus coronarius dexter, das rechte Kranzgeflecht, welches die gleichnamige Arterie umstrickt und für die rechte Herzhälfte bestimmt ist (s. S. 380.).

Plexus coronarius sinister, linkes Kranzgeflecht, verbreitet sich mit der *art. coronaria sinistra*, theils mit deren *ram. circumflexus* zur linken Herzhälfte, theils mit dem *ram. descendens* zum vordern Umfange des Herzens.

Die hintern Zweige des *plexus cardiacus* verästeln sich theils an der hintern Fläche des Herzens, theils bilden sie mit dem *nerv. vagus* den *plexus pulmonalis posterior* und *oesophageus.*

Nach unten:

d) Ein Zweig, welcher aus dem untern Ende des letzten Halsganglion abgeht, schlingt sich nach aussen um die *art. subclavia* herum und steigt dann rückwärts zum *gangl. thoracicum primum* hinauf.

Die Fortsetzung des Stammes des *nerv. sympathicus*, welcher bisweilen sehr kurz ist und sogleich ins 1. Brustganglion übergeht, biegt sich an der innern Seite der *art. vertebralis* zu diesem Knoten hin und wird nun Brusttheil genannt.

III. *Pars thoracica nervi sympathici*, Brusttheil des sympathischen Nerven.

Der Brusttheil läuft an der vordern Fläche der Rippen-Köpfchen, neben den Rückenwirbeln, hinter der Pleura herab und besteht auf jeder Seite aus 12 Knoten, *ganglia thoracica*, welche zwischen je 2 Rückenwirbeln, nahe an oder auf den Köpfchen der Rippen liegen. Alle diese Ganglien vereinigen sich durch Verbindungsfäden unter einem spitzigen Winkel mit den Rückenmarksnerven.

1) *Ganglion thoracicum primum s. magnum*, der 1. Brustknoten, ist von unregelmässiger Gestalt, entweder platt und oval, oder eckig, cylindrisch, und übertrifft alle übrigen Brustknoten an Grösse. Er liegt hinter der *art. subclavia* vor dem Köpfchen der 1. Rippe oder zwischen dieser und der 2. Aus ihm entspringen:

   a) Verbindungszweige zum 6. und 7. Hals- und 1. und 2. Brustnerven;

   b) bisweilen der *ram. vertebralis*, welcher beim untersten Halsknoten erwähnt wurde;

   c) Zweige zum *plexus cardiacus* und *pulmonalis*, welche sich nach innen zur *aorta* wenden.

Alle übrigen Brustknoten sind viel kleiner als der erste, platt und dreieckig; bisweilen übertreffen die obern und untern die mittlern etwas an Grösse.

2) Vom 2., 3., 4. und 5. Brustknoten entspringen zarte Fädchen, welche den Ursprung der *artt. intercostales* umstricken und sich zur *aorta descendens* und zum *oesophagus* begeben.

3) Das 6., 7., 8., 9., 10. und 11. Brustganglion giebt Fäden, welche nach innen hinter der *pleura* an der Wirbelsäule herablaufen und sich unter einem spitzigen Winkel zum

   a) *Nerv. splanchnicus major*, grossen Eingeweidenerven, vereinigen. Dieser Nerv entspringt mit mehrern Wurzeln, deren Anzahl 3 bis 7 betragen kann, bisweilen nur aus den 7. und 8. *gangl. thoracicum*. Er tritt zwischen dem mittlern und innern Schenkel des Zwerchfelles, seltner durch den *hiatus aortieus*, aus der Brust- in die Bauchhöhle, wo er sich im *plexus solaris* verliert.

4) Aus dem 9., 10. und 11. Brustknoten vereinigen sich Fäden zum

a) Nerv. splanchnicus minor, kleinen Eingeweidenerven, welcher in derselben Richtung, wie der grosse, nach aussen neben demselben herabläuft, den mittlern Schenkel des Zwerchfelles durchbohrt und theils im *plexus solaris*, theils im *plex. renalis* verschwindet. Bisweilen ist er nur auf der rechten Seite vorhanden und geht ganz in den *plex. renalis* über.

5) Aus dem 10. und 11. Brustknoten entspringt nicht selten:

a) Nerv. renalis posterior superior, der hintere obere Nierennerv, welcher mit dem folgenden Nerven verläuft.

6) Vom 12. Brustganglion nimmt bisweilen seinen Ursprung:

a) Nerv. renalis posterior inferior, der hintere untere Nierennerv; er tritt mit dem vorigen Nerven durch die Fasern des mittlern Zwerchfell-Schenkels und senkt sich in den *plexus renalis* ein.

Der Stamm des sympathischen Nerven setzt sich nun aus dem untern Ende des letzten Brustknotens nach unten fort, geht zwischen dem mittlern und äussern Schenkel des Zwerchfelles hindurch, oder durchbohrt den äussern Schenkel, und bildet dann vom 1. Lendenknoten an die *pars lumbalis*. Diese Fortsetzung des Stammes vom 12. Brust- zum 1. Lendenknoten ist sehr dünn und fehlt bisweilen ganz.

IV. *Pars lumbalis nervi sympathici*, Lendentheil des sympathischen Nerven.

Der Lendentheil läuft an der Seite der Körper der Lendenwirbel, oben mehr nach innen und vorn, unten mehr nach aussen herab und besteht aus 4 bis 5 Knoten, *ganglia lumbalia*, welche bedeutend kleiner als die Brustknoten sind, weiter von einander entfernt und mehr nach der Mittellinie hin als diese liegen. Sie befinden sich am Rande des *m. psoas*, in der Nähe der Lendennerven, von denen sie aber weiter entfernt liegen als die Brustknoten von den Brustnerven. Ihre Gestalt ist meist länglich; vom 1. bis zum 5. nehmen sie an Grösse zu. Sind nur 4 Ganglien vorhanden, dann liegt das 1. und 4. neben dem 1. und 5. Lendenwirbel, das 2. und 3. dagegen an der Vereinigungsstelle des 2. mit dem 3. und des 3. mit dem 4. Lendenwirbel. —

Ein jeder dieser Knoten steht durch 2 bis 3 Fäden, welche sich dicht um den Wirbelkörper und unter dessen Bandfasern hinweg schlagen, mit dem nächst obern Lendennerven in Verbindung.

Auf diesem Wege laufen sie hinter dem *m. psoas* hinweg oder durch diesen hindurch.

Die innern Zweige dieser Ganglien treten an die vordere Fläche der *aorta abdominalis* (die der rechten Seite unter der *vena cava inferior* hinweg) und bilden theils mit den Zweigen des *plex. solaris* den *plexus aorticus inferior*, theils vermischen sie sich mit dem *plex. mesentericus inferior* und *hypogastricus*. Sehr oft vereinigen sich mehrere Fäden zu einem *ganglion lumbale accessorium*, aus welchem dann Zweige für die *aorta*, *art. lumbal.* und den *plex. hypogastricus* entspringen.

Aus dem 1. Lendenknoten entspringt zuweilen der *nerv. renalis posterior inferior*, welcher schon beim letzten Brustganglion erwähnt wurde.

Vom letzten Lendenknoten geht die Fortsetzung des Stammes des *nerv. sympath.* zur vordern Fläche des *os sacrum* herab und in die *pars sacralis* über. —

V. *Pars sacralis nervi sympathici*, Beckentheil des sympathischen Nerven.

Der Beckentheil läuft an der vordern Fläche des *os sacrum*, mehr nach innen neben den *foraminibus sacral. anter.*, am Ursprunge des *m. pyriformis*, zum *os coccygis* herab, indem die Stämme beider Seiten sich einander allmälig nähern. Dieser Theil schwillt in 5 *ganglia sacralia* an, welche nahe am Austritte der 5 Kreuznerven liegen. Sie sind platt, eckig und nehmen vom ersten zum letzten an Grösse ab.

Ein jeder Knoten hängt durch mehrere Fäden mit dem nächst obern Kreuznerven zusammen. Nach innen schicken sie Zweige, welche sich auf der vordern Fläche des Kreuzbeines unter sich und mit denen der andern Seite vereinigen und theils die *art. hypogastrica* umstricken, theils sich in dem Mastdarme verbreiten.

Aus dem letzten Beckenknoten kommt das Ende des *nerv. sympathicus* als dünnes Fädchen hervor, welches sich bogenförmig nach innen auf der vordern Fläche des Steissknochens mit dem der andern Seite im

Ganglion coccygeum, Steissbeinknoten, vereinigt, welcher unpaar und von oben nach unten länglich ist. Von ihm laufen Fädchen strahlenförmig aus, welche sich zwischen den Bandfasern und dem untersten Theile des Mastdarmes im benachbarten Zellgewebe verlieren. Bisweilen fehlt dieses Knötchen und an seiner Stelle vereinigen sich die Knotenstränge beider Seiten in einer Schlinge.

Bb. Pars plexuosa s. centralis. Plexus nervi sympathici, Geflecht- oder Centraltheil.

Alle grössern Gefässstämme und alle zur Vegetation des Körpers nöthigen Organe werden von diesem Theile des sympathischen Nerven mit einer Menge geflechtartig unter einander verbundener Fäden versorgt, die theils aus den beschriebenen Ganglien, theils aus dem *plexus coeliacus*, als dem Mittelpunkte aller Geflechte, ihren Ursprung nehmen. Diese geflechtartige Verbindung an den Organen des vegetativen Lebens ist vorzüglich desshalb vorhanden, damit bei vorkommender Verletzung oder Lähmung eines, zu einem dieser Organe gehenden Nervenzweiges derselbe nicht sogleich in seiner Funktion gestört und so die Erhaltung des Körpers geschmälert oder wohl gar aufgehoben würde, was der Fall sein müsste, wenn diese Organe von einem einzelnen Nervenstamme ihre Zweige bekämen. Die einzelnen Geflechte sind folgende:

a) Am Kopftheile: der schon erwähnte *plexus caroticus* und *cavernosus* (s. S. 622).

b) Am Halse; der *plexus nervorum mollium*, welcher die Theilungsstelle der *carotis communis* umgiebt (s. S. 625).

c) In der Brusthöhle: der *plexus aorticus superior*, *coronarius dexter* und *sinister* (s. S. 627), *pulmonalis* und *oesophageus* (s. S. 581), zu deren Bildung der *nerv. vagus* sehr viel mit beiträgt.

d) In der Bauchhöhle liegen die grössten und mehrsten Geflechte, deren Mittelpunkt das Sonnengeflecht, *plex. solaris*, ist.

1) *Plexus solaris s. cocliaeus s. semilunaris, cerebrum abdominale*, Sonnengeflecht, Unterleibsgehirn; liegt unmittelbar hinter dem Bauchfelle um die Theilungsstelle der *art. coeliaca* (*tripus Halleri*) herum, zuweilen bis zum Ursprunge der *art. mesenteria superior* herab. Es wird von Zweigen des *nerv. sympathicus* (*nerv. splanchnicus major* und *minor*), des *nerv. vagus* und *phrenicus* gebildet und besteht aus verschiedenen grossen und kleinen Ganglien. Dieses Knochengeflecht ist von halbmondförmiger Gestalt, so dass der concave Theil nach oben, der convexe nach unten sieht; an jedem seitlichen Ende befindet sich in ihm ein grösserer Knoten, *ganglion semilunare*, welcher die beiden Eingeweidenerven aufnimmt und als Ursprung des ganzen Geflechtes angesehen wird. Im Mittelpunkte finden sich noch viele kleinere, platte, eckige, röthliche Knötchen vor, welche unter einander durch Zwischenfäden verschiedentlich vereinigt sind.

Aus diesem Geflechte gehen nach allen Richtungen hin Fäden hervor, welche die Arterien umstricken und in die übrigen Geflechte eintreten.

2) *Plexus phrenicus*, Zwerchfellgeflecht, liegt über dem vorigen an der untern Fläche des Zwerchfells um die *art. phrenica inferior* herum und nimmt den *ram. phrenico-abdominalis* und die anderen Zweige des *nerv. phrenicus* auf, welche das Zwerchfell durchbohren.

3) *Plexus gastricus magnus s. coronarius superior*, grosses Magenkranzgeflecht. Wird theils von Zweigen aus dem *plexus solaris*, theils vom rechten *nerv. vagus* gebildet und erstreckt sich mit der *art. coronaria ventriculi sinistra* in der *curvatura minor* von der *cardia* zum *pylorus*. Aus diesem Geflechte treten Zweige zum linken Leberlappen in den *plex. hepaticus*, in den *plex. gastricus anterior* und *posterior*, welche grösstentheils vom *nerv. vagus* gebildet werden.

4) *Plexus hepaticus*, Lebergeflecht, liegt dem vorigen Geflechte gegenüber auf der rechten Seite, hinter dem *pylorus* und umstrickt anfangs die *art. hepatica*, breitet sich aber bald aus und tritt mit der *vena portae* und an den Gallengängen zur Leber.

Zweige aus diesem Geflechte umgeben nach abwärts theils die *art. gastro-epiploica dextra* und bilden den *plex. coronarius inferior*, theils treten sie mit der *art. gastro-duodenalis* zum *duodenum* und Kopfe des *pancreas*.

In der Nähe der *porta* theilt sich das ganze Geflecht in ein rechtes und ein linkes:

Plexus hepaticus dexter, giebt dem *ductus cysticus* Fäden und dringt in den rechten Leberlappen.

Plexus hepaticus sinister, begleitet den *ram. sinister art. hepaticae* in den linken Lappen.

5) *Plexus lienalis s. splenicus*, Milzgeflecht, erstreckt sich mit der *art. lienalis* am obern Rande des *pancreas* zur Milz hin, giebt Zweige zur Bauchspeicheldrüse und breitet sich im *lig. gastro-lineale* aus, von wo seine Fäden zum Grunde des Magens und zur Substanz der Milz treten.

6) *Plexus mesentericus superior*, oberes Gekrösgeflecht, entsteht aus Fäden, welche unmittelbar aus dem vordern mittlern Theile des *plexus solaris* entspringen und sich zwischen den Platten des *mesenterium* mit der *art. mesenterica superior*, die sie umstricken, zum *jejunum*, *ileum*, *coecum*, *colon ascendens* und *transversum* verbreiten. Es ist durch Fä-

den mit dem *plex. hepaticus* und dem folgenden Geflechte verbunden.

7) *Plexus mesentericus inferior*, unteres Gekrösgeflecht, nimmt seine Zweige vorzüglich vom *plex. aortieus inferior* auf und ist für das *colon descendens* und *rectum* bestimmt. Es umstriekt die *art. mesenterica inferior*, und begleitet die Zweige derselben zwisehen den Platten des *mesoeolon* zu den genannten Theilen.

8) *Plexus renalis*, Nierengefleeht, wird auf jeder Seite um die *art. renalis* durch seitliche Fäden des *plex. solaris* gebildet und ist mit 3 bis 6 kleinen *ganglüs renalibus* untermischt. Es nimmt die *nervi renales* vom 12. Brust- und 1. Lendenknoten auf und dringt in die Substanz der Niere, naehdem es vorher Fäden an die Nebenniere abgegeben und den

Plexus suprarenalis, gebildet hat. Die Zweige, welehe die *art. spermatiea* umstrieken, bilden den

Plexus spermatieus internus, welcher mit Fäden des untern Aortengeflechtes, beim Manne am Samenstrange bis zum Hoden herabläuft, beim Weibe sieh zu dem Eierstoeke und zur Muttertrompete begiebt.

9) *Plexus aorticus inferior*, unteres Aortengefleeht, umgiebt den vordern Umfang der *aorta abdominalis* unterhalb der *art. mesenterica superior* und wird aus untern Fäden des *plex. solaris* und Zweigen der Lendenknoten zusammengesetzt. Es reicht bis zur Spaltung der *aorta* in die *artt. iliacas* herab und theilt sieh zwisehen diesen, vor dem letzten Lendenwirbel in zwei Hälften, in die

Plexus hypogastriei, Beekengeflechte, welche, mit platten Knoten unterwebt, an den beiden Seiten des Mastdarmes die *art. hypogastriea* umschlingen und ihre Fäden mit deren Zweigen, vorzüglich zu den innern Geschlechtstheilen, sehieken. Sie hängen mit dem *plex. mesenterieus inferior* und *spermatieus* zusammen.

Naehtrag zur allgemeinen Anatomie des Nervensystems.

Ernst Burdaeh, jun., erhielt aus seinen mikroseopisehen Beobaehtungen der Nerven Resultate, die etwas von denen *Ehrenberg's*, *Treviranus* und *Valentin's* abweiehen und die er in folgende Sätze zusammenfasst:

1) Das an der Oberfläehe ganzer Nerven (besonders dünnerer) oder starker Nervenbündel (von diekeren Nerven) erkennbare sehnenartige Aussehen (bestehend in queren, glänzenden Streifen von porcellanartiger Weisse, die mit dunklern Stellen abwechseln) rührt nieht von einer wellenförmigen Krümmung der die Seheide

bildenden Zellgewebsfasern, sondern von einer allseitig schlangenförmig gekrümmten Lage der Primitivfaserbündel innerhalb der gleichmässig röhrenförmigen Scheide her, wobei erstere der letztern bald näher, bald entfernter liegen und mithin abwechselnd bald mehr, bald weniger deutlich hindurchschimmern müssen. Bei dieser Einrichtung muss bei etwaniger Zerrung eines Nerven erst die Scheide bedeutend gereckt werden, ehe sich die Ausdehnung auf die relativ längeren und lose in ihrer Hülle liegenden Primitivfasern erstrecken kann. — 2) Der Nerv scheint seine Hülle auch innerhalb eines Organes beizubehalten. — 3) Die Primitivfasern sind innerhalb eines Organes nicht feiner als ausserhalb desselben. — 4) Der Inhalt aller Nervenprimitivfasern ist im natürlichen Zustande klar und dickflüssig und wird erst durch Gerinnung in eine körnige Masse verwandelt. — 5) Die Primitivfasern sind anfangs cylindrisch, sinken aber nach dem Tode und wenn sie auf eine plane Fläche gelegt werden, in ihrer Mitte ein, wodurch sie vermöge der Lichtbrechung eine scheinbar doppelte Begränzung annehmen. — 6) Die knotige Gestalt ist den Primitivfasern des Gehirns und Rückenmarks zwar eigenthümlich, aber nicht wesentlich, und gründet sich nur darauf, dass die Markmasse ein Bestreben besitzt, die Kugelgestalt anzunehmen, und dabei den Widerstand der Scheiden zu überwinden hat. — 7) Es sind viele Zeichen vorhanden, welche es wahrscheinlich machen, dass die Primitivfasern des Gehirns gar keine zellgewebige Scheide besitzen, sondern aus einer etwas zäheren Cortical- und einer etwas flüssigeren Central-Substanz bestehen. — 8) Die Kälte wirkt contrahirend, die Wärme expandirend auf die Nervenfasern, das Wasser indifferent; der Essig wirkt auflösend und erweichend zuerst auf die zellgewebigen Scheiden, dann aufs Mark, das Kali erst aufs Mark und dann auf die Scheiden; Weingeist wirkt coagulirend auf das Mark, verdichtend auf die Scheiden; Kreosot und Sublimat wirken ganz ähnlich; Alaun und Salpeter lösen Scheiden und Mark auf, Kochsalz weniger und Blausäure scheint den Inhalt der Primitivfasern zu verflüssigen und auszudehnen. — 9) Die Nervenfasern erlangen später ihre vollkommene Ausbildung als andere organische Gebilde; sie bestehen ursprünglich aus körniger Masse und gehen durch die variköse Form allmälig, aber nicht ganz gleichmässig, zur Cylindergestalt über. — 10) Durch das Alter werden nur die allgemeinen Nervenscheiden und das Neurilem verdickt, die Primitivfasern selbst aber nicht sichtlich verändert. — 11) Die Zersetzung durch Fäulniss geht am raschesten am Hirn und Rückenmarke, weniger rasch an den Sinnesnerven, am langsamsten in den peripherischen Nerven vor sich. — 12) Nach Verblutung haben die Primitivfasern ein zerrissenes, zusammengefallenes Aussehen; nach Erstickung sind auch die peripherischen Enden mit Blut überfüllt; nach dem Tode durch Blausäure erscheinen die Hirnfasern in cylindrischer Form und zerfallen rasch in klare Kügelchen. — 13) Die zu den Nerven gehenden Blutgefässe dringen nicht zwischen die Primitivfasern ein, sondern umspinnen nur netzförmig die Faserbündel. — 14) Durch Wassersucht, und vielleicht auch durch Entzündung, erhalten die Primitivfasern das Aussehen von mit Flüssigkeit strotzend gefüllten durchsichtigen Schläuchen. — 15) Zerschnittene Nerven vereinigen sich nicht wieder unmittelbar, sondern durch zwischengebildetes Zellgewebe; sie scheinen sich an ihrem abgeschnittenen Ende durch ausgetretene Markmasse abzuschliessen. — 16) In den Primitivfasern der Nerven findet keine Bewegung der Markmasse nach einer bestimmten Richtung hin statt.

Was die Endigungen der Nerven anlangt, so hat *Burdach* dasselbe Resultat bei Untersuchung der peripherischen Enden der sensiblen Nerven gefunden, welches *Valentin* schon früher von der Endigung der motorischen Nerven bekannt machte: dass nämlich die Nerven eigentlich gar kein peripherisches Ende besitzen, sondern dass in ihren peripherischen Organen ihr centrifugaler Theil ohne Abgränzung in den centripetalen übergeht. Mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit lässt sich aber annehmen, dass, wie bei der Verbreitung der feinsten Blutgefässe, auch die Ausbreitung der letzten Nervenfäden innerhalb jedes Organes eine eigenthümliche und charakteristische sei. Die Verschiedenheiten der Nervenausbreitung in der

Haut und den Muskeln, so wie in der Zunge und Schleimhaut der Mundhöhle sind von *Burdach* nachgewiesen worden. Nach ihm bilden

die Primitivfasern der Hautnerven, nachdem sie in stärkeren oder schwächeren Bündeln, selten ganz einzeln, von ihrem Mutterstamme durch Spaltung und Ramifikation abgegangen sind, unter einander und mit ähnlichen Bündeln anderer Hautnerven durch abwechselndes Anlegen und Wiederabtreten ein sehr dichtes, mannichfaltiges Netz und gehen dann unmittelbar in andere Hautnerven über, um mit diesen zu ihrem Centralorgane zurückzukehren.

Den Verlauf der Nerven innerhalb der Muskeln fand *Burdach* immer wie folgt:

Zu jedem einzelnen Muskel (ausgenommen den ganz breiten) geht in der Regel nur ein einziger Nervenstamm; dieser läuft anfangs eine Strecke weit in demselben, parallel mit den Muskelbündeln, abwärts, dann fängt er an sich in dickere und dünnere Aeste zu spalten, welche dann wieder in Zweigen von wenigen Primitivfasern aus einander treten. Diese Aeste und Zweige gehen schräg oder mit flachen Bogen, seltener ganz quer und unter den Muskelfasern fort, durchkreuzen sich häufig und bilden dann, sich immer mehr dem Ende des Muskels nähernd, durch mannigfaltiges Anlegen und Wiederabtreten unter einander ein Geflecht (*Valentin's* Endplexus), durch welches ein vielfältiger Austausch der Primitivfasern unter den Zweigen desselben Astes oder verschiedener Aeste erzielt wird. Aus diesem Geflechte treten nun endlich, noch näher nach dem Ende des Muskels zu, Reiser hervor, welche zu ganz einzelnen Primitivfasern oder zu Bündeln von sehr wenigen Fasern aufgelöst, sich mit einem Bogen, dessen Convexität nach dem Ende des Muskels, dessen Concavität nach dem Nervenstamme hinsieht, umbiegen (*Valentins* Endschlingen), dann sich wieder unter einander verbindend, nochmals in den Plexus eingehen und durch diesen hindurch zu ihrem Nervenstamme zurückkehren. Durch das Endgeflecht und mehr noch durch die Endschlingen hat sich nun der Nerv über die ganze Breite des Muskels ausgedehnt, so dass er jede Faser desselben bestreicht und somit beherrschen kann.

Vergleicht man das Verhalten der Nerven in der Haut mit dem der Muskelnerven so finden sich folgende unterscheidende Momente: 1) Die Hautnerven theilen sich unmittelbar bei ihrem Eintritte in die Haut in mehrere Aeste, die Muskelnerven dagegen laufen erst eine Strecke weit in dem Muskel hin, bevor ihre Spaltung beginnt. — 2) Die Aeste des Hautnervenstammes laufen sogleich divergirend nach den verschiedenen Seiten hin aus, und auch ihre weitere Verzweigung folgt durchaus keiner bestimmten Richtung. In der Verbreitung der Muskelnerven ist dagegen eine allgemeine Richtung, welche der der Muskelfasern entspricht, vorherrschend, wenn auch einzelne Aeste quer oder schief über den Muskel hinweglaufen. — 3) Die Hautnerven bilden mit ihren verschiedentlich mit einander verwebten Aesten und Zweigen ein höchst mannichfaltiges, zum Theil sehr regelmässige Figuren darstellendes, über die ganze Hautfläche gleichmässig verbreitetes Geflecht. Bei dem Muskelnerven zeigt sich der Endplexus nicht über den ganzen Muskel gleichmässig verbreitet, sondern nur auf einen Theil desselben beschränkt; auch ist in diesem Geflechte (Netz oder Gitter von *Burdach* genannt) ebenfalls eine Längenrichtung vorherrschend, so dass dasselbe nur schiefwinklige Maschen darstellt. — 4) Die einzelnen Primitivfasern der Hautnerven gehen, durch das Hautnetz hindurch verfolgt, in einen andern Hautnerven ein und in diesem zu ihrem Centraltheile zurück; die Primitivfasern der Muskelnerven dagegen gehen, nachdem sie aus dem Plexus herausgetreten sind, mit einer Umbiegungsschlinge zu ihrem Stamme, Aste, ja auch wohl Zweige zurück. — Die Verbreitungsart der Nerven in den Hautmuskeln hält gerade die Mitte zwischen der in den übrigen Muskeln und der in der Haut.

Nach den von *Burdach* gemachten Wahrnehmungen über die Verbreitungsart der Nerven in der Haut, den Muskeln und der Zunge lässt sich nun jener von

Valentin aufgestellte Hauptlehrsatz: dass die Nerven eigentlich gar kein peripherisches Ende haben, sondern an ihren peripherischen Organen ihr centrifugaler Theil ohne Abgränzung in den centripetalen übergeht — dadurch noch vervollständigen, dass wir annehmen:

a) der wesentliche Charakter aller reinen Sinnesnerven bestehe darin, dass sie an ihrem peripherischen Theile ein feinstes Geflecht bilden und sich in ihre feinsten Elementartheile auflösen;

b) der wesentliche Charakter der dem Gemeingefühle vorstehenden Nerven, sowohl dem Gehirn- als Rückenmarkssysteme angehörenden, beruhe darauf, dass sie mannichfaltige, weit ausgedehnte Netze formiren, welche meistens aus Nervenbündeln, selten aus einzelnen Primitivfasern bestehen;

c) der wesentliche Charakter der die Muskelaktion leitenden Nerven sei darin zu suchen, dass dieselben innerhalb des Muskels einen zum Theil aus starken Bündeln bestehenden Plexus und dann Endschlingen formiren, welche sehr selten aus ganz einzeln verlaufenden Primitivfasern gebildet werden.

Splanchnologia, Eingeweidelehre,

nebst der

Dermatologia, Hautlehre und *Adenologia*, Drüsenlehre.

Die Eingeweide,

Viscera, *σπλάγχνα*, sind die zusammengesetztesten, aus mehreren Geweben bestehenden und für besondere Verrichtungen des Körpers und der Seele bestimmten Organe, welche an verschiedene Stellen des Körpers vertheilt, meist in den Höhlen des Kopfes und Rumpfes aufbewahrt liegen. Zu ihnen rechnet man gewöhnlich: die Sinneswerkzeuge, die bildenden (plastischen) Organe und die Fortpflanzungsorgane (s. S. 30). An die Beschreibung dieser Theile schliesst sich innig die Lehre vom Zellgewebsysteme, Drüsen- und Hautsysteme, wesshalb diese Systeme nebst den ihnen anhängenden Theilen hier ebenfalls behandelt werden sollen.

A. Zellgewebsystem, systema telae cellulosae.

Das Zellgewebe, Schleimgewebe, der Zellstoff, *tela cellulosa s. mucosa*, ist eine äusserst zarte und weiche, feuchte, klebrige, durchsichtige Substanz von faserig blätterigem Gefüge, welche, einem Schwamme gleich, sehr leicht von Flüssigkeiten und Luft durchdrungen wird und zwischen ihren vielfach sich durchkreuzenden Blättern und Fasern unregelmässige Zwischenräume oder Zellen von ungleicher Form und Grösse enthält, die entweder ringsum geschlossen sind oder mit einander communiciren und theils von Fett, theils von Serum oder serösem Dunste erfüllt werden. Es behaupten zwar Einige, dass das Zellgewebe eine halbflüssige, formlose Masse sei, welche vermöge ihrer zähen und klebrigen Consitenz sich wie Schleim in Fäden ziehen lasse, und dass die Zellen nur das Resultat des Auseinanderziehens dieser Masse wären, allein dem ist nicht so, denn, wenn auch die dicht an einander liegenden weichen Fäden und Blätter dem Zellstoffe ein einförmiges Ansehen verleihen, so werden die Zellen doch deutlich sichtbar, sobald sie mit andern Substanzen angefüllt sind. An den Blättern und Fäden, welche aus einer homogenen Masse zu bestehen scheinen, ist eine weitere Zusammen-

setzung aus Elementartheilen nicht deutlich zu erkennen; nach *Heusinger* bestehen sie aus lauter runden Körnerchen, die viel grösser als Blutkügelchen sind; *Weber* fand blos einzelne, zerstreute Körperchen, die aber kleiner als Blutkügelchen waren und vielleicht dem am Zellgewebe haftenden Serum angehörten; *Krause* sagt: die grössern, dem blossen Auge noch sichtbaren Fasern und Blättchen bestehen aus sehr kleinen, glatten, nicht gekörnten, durchsichtigen, geschlängelten und einander durchkreuzenden Fasern von $\frac{1}{1200}$ — $\frac{1}{3500}$''' Dm., und aus unregelmässigen Klümpchen von $\frac{1}{260}$ — $\frac{1}{1720}$''' Dm., welche theils einzeln zwischen den Fasern, theils neben einander und fast zusammenfliessend angetroffen werden; durch eine gewaltsame Ausdehnung werden die Fasern gerade und die Klümpchen zum Theile in Fasern verwandelt. — Im Zellgewebe verbreiten sich überall sehr zarte und zahlreiche Netze (mit rhomboidalen Maschen nach *Bleuland*) von Lymph- und Blutgefässen, welche letztere im Normalzustande farblose, geschlängelte Kanälchen darstellen und der Absonderung des Fettes und Serums im Zellgewebe vorstehen.

Eigenschaften des Zellgewebes. Es ist weich, klebrig und schleimähnlich, doch vom Schleime verschieden; in dünnen Blättern erscheint es farblos und durchsichtig, dagegen in grösserer Masse weisslich oder weisslichgrau. Seine Cohäsionskraft ist verschieden, an manchen Stellen ist sie blos die einer etwas klebrigen Flüssigkeit, an andern kommt ihr Widerstand beinahe dem des faserigen Gewebes bei; an einigen Punkten bildet es dünne Schichten kurzer Fasern und Blätter (kurzes, straffes Zellgewebe), an andern besteht es aus grossen Blättern und Zellen (lockeres, schlaffes Zellgewebe). Dieses Gewebe besitzt einen so hohen Grad von Elasticität, dass es einer bedeutenden Ausdehnung nachgiebt und nach Aufhebung dieser sich bis auf sein früheres Volumen wieder von selbst zusammenzieht. — Bei der chemischen Untersuchung desselben hat man gefunden: es ist in Wasser unauflöslich; bleibt es lange darin, so wird es von diesem durchdrungen, bläht sich auf und schwillt an, geht dann in saure Gährung über und fault erst nach langer Zeit, wobei es weniger Ammonium als andere thierische Theile entwickelt. In Weingeist und heissem Wasser verdichtet es sich und wird dabei durchsichtiger; erst durch längeres Kochen wird es in Gallerte verwandelt. Concentrirte Säuren und Alkalien lösen das Zellgewebe auf; in der Hitze wird es spröde und zerbrechlich; an der Flamme entzündet es sich schwer, verbreitet beim Brennen weniger Gestank und giebt bei der Destillation weniger Oel, Ammonium und stinkendes Gas, als andere Theile. Es trocknet an der Luft schnell aus und schrumpft dann zusammen, wird aber nicht gelblich, sondern bleibt durchsichtig; wegen seiner adhäsiven Verwandtschaft zum Wasser zieht es dasselbe aus der Luft an. Es scheint weniger Stickstoff und Wasserstoff zu enthalten, als andere animalische Substanzen. Ausser der Gallerte will *John* noch eine kleine Quantität Faserstoff, phosphorsauren und kohlensauren Kalk darin gefunden haben; der Gehalt an Eiweissstoff scheint gering zu sein. — Hinsichtlich der Lebenseigenschaften, so will man im Zellgewebe eine organische Contraktilität, lebendiges Bewegungs-

vermögen) bemerkt haben, vermöge welcher es sich auf gewisse Reize zusammenzieht und die in ihm befindlichen Flüssigkeiten fortbewegt; allein ganz genau ist diese Lebensbewegung noch nicht erwiesen. Dagegen tritt darin die bedeutende Bildungskraft, welche wegen seiner grossen Menge zarter Gefässe weit mehr entwickelt ist als in allen andern weiss aussehenden Geweben, deutlich hervor. Da es keine Nerven besitzt, so ist es im gesunden Zustande völlig unempfindlich.

Nutzen des Zellgewebes. Dieses Gewebe durchdringt den ganzen Körper, indem es sich zwischen die kleinsten organischen Theile desselben hinein erstreckt; theils füllt es die Zwischenräume zwischen den grössern und kleinern Organen aus (atmosphärisches Zellgewebe), so dass diese aneinander befestigt werden, ohne doch wegen der Weichheit und Elasticität des Zellgewebes verhindert zu sein sich an einander zu verschieben, theils befindet es sich im Innern der Organe (parenchymatöses Zellgewebe) und verbindet deren einzelne Theile zu einem Ganzen; es dient so gewissermaassen allen Gebilden zur Grundlage. Ferner kann es auch als das Hauptorgan der Ernährung angesehen werden, da es, überall von serösem Dunste durchdrungen, der Träger der thierischen Feuchtigkeit ist (s. S. 10), durch welche nicht nur alle Theile feucht und geschmeidig erhalten werden, sondern aus der auch die zu ernährenden Theile neue Substanzen an sich ziehen, und zu welcher die aus ihnen bei ihrer Ernährung austretenden Substanzen übergehen. Es ist demnach das Zellgewebe der Sitz der Aushauchung und Aufsaugung und dient als Zwischenmittel zwischen den Arterienenden und den Anfängen der aufsaugenden Gefässe.

Nach der Art und dem Orte des Vorkommens kann man mit *Burdach* das Zellgewebe eintheilen: in zellgewebige Massen, in welchen die Form unbestimmter und die Sonderung der Zellen unvollkommner ist, und in zellige Gebilde, in denen das Zellgewebe keine verworrene Masse von Blättern und Fasern darstellt, sondern eine bestimmte Gestaltung annimmt. Erstere bilden das eigentliche Zellgewebe, welches wieder in atmosphärisches und parenchymatöses zerfällt; letztere haben die Form von Häuten (Zellhäute) und diese bilden entweder Blasen oder Decken (s. S. 25).

a) Atmosphärisches oder äusseres Zellgewebe, Umhüllungs- oder Verbindungszellgewebe; ist ohne feste Gestaltung, äusserst weich, der Consistenz des Schleimes sich nähernd, sehr dehnbar und leicht zusammenzudrücken, und besteht entweder aus vollkommen geschlossenen Bläschen, deren Höhlen keine Gemeinschaft unter einander haben (wie die Fettbläschen), oder aus unter einander communicirenden Zellen, welche theils von Blättchen, theils von Fäden begränzt zu werden scheinen. Es füllt die zwischen den einzelnen Organen gelassenen Zwischenräume aus, indem es sich an die Oberflächen derselben anheftet und so gleichsam eine mit feuchtem Dunste geschwängerte Atmosphäre um dieselbe bildet, welche die einzelnen Organe isolirt und doch auch mit einander verbindet, ohne wegen seiner Weichheit und Elasticität eine räumliche Veränderung derselben zu hindern. Dieses Zellgewebe steht durch den ganzen Körper mit einander im ununterbrochenen Zusammenhange und würde, wenn es für sich allein seine Form behaupten könnte und alle Organe herausgenommen wären, ein Ganzes bilden, was die

Gestalt des Körpers behielte und eine Menge von leeren Stellen für die verschiedenen Organe darböte. Die Dicke der Lage, welche es um jedes Organ bildet, ist nicht überall dieselbe; ebenso findet sich zwischen manchen Theilen mehr ein lockeres und schlaffes Zellgewebe, zwischen andern dagegen ein kurzes und straffes. Eine ziemlich dicke Zellgewebslage liegt zunächst unter der äussern Haut, Unterhautzellgewebe, *tela cellulosa subcutanea*, welche eine Atmosphäre für die ganze Oberfläche des Bewegungssystems abgiebt; sie hängt mit den tiefern Schichten des Zellgewebes ununterbrochen zusammen, die vorzüglich die Gefässe umhüllen und sich an den Stellen reichlicher finden, welche der Sitz grösserer Bewegungen sind. — An vielen Stellen enthält das Umhüllungs-Zellgewebe freies Fett (s. S. 11 und 20), welches bei Menschen, die mittelmässig fett sind, ungefähr den 20. Theil des ganzen Körpergewichts ausmacht. Von ihm werden kleine Tröpfchen in vollkommen geschlossenen Höhlen des Zellgewebes, in

Fettbläschen, eingeschlossen, welche sehr klein sind und gruppenweise beisammen liegen, wobei mehrere von ihnen von einer grössern Zelle aufgenommen werden und so ein grösseres oder kleineres Fettklümpchen von unregelmässiger Gestalt bilden, von denen wieder mehrere durch eine zellige Umgebung zu grössern und immer grössern Klumpen vereinigt werden. Diese können auch zu einer flächenartigen Schicht (*panniculus adiposus*), wie unter der Haut, zusammentreten. Die Fettbläschen sind kuglich oder länglich (getroeknet: 6eckig, nach *Raspail*), mit dünnen, durchsichtigen Wandungen versehen, und von verschiedener Grösse, welche von *Monro* auf 0,0150—0,0199, von *Weber* auf 0,0285—0,0420, von *Krause* auf 0,0092—0,0454 Linien angegeben wird. Zwischen den einzelnen Klumpen und Klümpchen verlaufen die Gefässe, welche sich an die Wände der Bläschen verzweigen, so, dass diese wie Beeren an einem Stiele hängen. Ansehnlichere Fettmengen finden sich in der Augenhöhle, dem Rückgratskanale, den *mediastinis*, der Bauchhöhle, am Schamberge, in der Achselhöhle, Kniekehle u. s. w.

b) Parenchymatöses, zusammensetzendes, Organen-Zellgewebe; ist eine dem atmosphärischen gleiche Substanz, welche im innern Gewebe der meisten Organe, zwischen deren Elementartheilen liegt und die einzelnen Theilchen eines Organes zu einem Ganzen verbindet. Es verhält sich in den verschiedenen Organen verschieden und gestaltet sich, je nachdem es seine Umgebung mit sich bringt, zu Blättern, Fäden und Scheiden. So bildet es um die Fasern und Fäserchen der Muskeln, Nerven und des fibrösen Gewebes scheidenartige Hüllen; in den Drüsen vereinigt es die einzelnen Lappen, Läppchen und Körner, und in den aus mehrern häutigen Lagen zusammengesetzten Organen findet es sich zwischen diesen verschiedenen Lagen. Die Quantität dieses Zellgewebes steht im Allgemeinen mit der Zahl der verschiedenen Theile, welche ein Organ enthält, im Verhältnisse. In dem Maasse, als sich das Zellgewebe zertheilt, um die feinsten Theile der Organe zu umfassen, wird es selbst feiner und bildet eine um so dünnere Hülle. Während es auf solche Weise die mit eigener Lebendigkeit versehenen Gebilde durchdringt, tritt es in denjenigen von ihnen, in welchen die Lebendigkeit ein Extrem erreicht, so zurück, dass man es kaum oder gar nicht zu erkennen vermag; nämlich in den Knochen und Knorpeln, und zwischen den Muskelfasern des Herzens und den Markfasern des Gehirns.

B. Hautsystem, systema membranarum.

Häute, *membranae*, sind die im Körper vorkommenden und wesentlich in dessen Organisation eingehenden, vorzugsweise der Breite nach ausgebildeten, weichen, dünnen Theile, welche

entweder in der Gestalt von Cylindern (Gefässe) erscheinen, oder grössere und kleinere Blasen (seröse und Synovialsäcke) darstellen, oder Hüllen und Ueberzüge für Organe bilden, oder sich in grösserer Ausdehnung über die ganze äussere und innere Oberfläche des Körpers (äussere Haut und Schleimhaut) hinwegziehen. Nehmen wir die fibrösen (s. S. 177) und muskulösen Häute (s. S. 220) aus, so erscheint das Hautsystem, welches nun noch aus der serösen, Schleim- und äussern Haut besteht, als eine höhere Entwickelung des Zellgewebssystems; denn mit Wasser gekocht, löst es sich grösstentheils in Gallerte auf und in kaltem Wasser eingeweicht, lockert es sich allmälig zu einem blätterigen Gefüge auf, so dass es ursprünglich nur eine vielfache und verdichtete Aufschichtung von Zellgewebe zu sein scheint. Es unterscheidet sich aber von diesem dadurch, dass es nicht andern Gebilden untergeordnet ist, sondern selbstständige Organe mit eigenthümlicher Lebensthätigkeit darstellt.

I. Seröse Haut, membrana serosa.

Diese Haut, deren Substanz sich nicht wesentlich von der des Zellgewebes unterscheidet, ist äusserst dünn, aber sehr dicht und elastisch, weich, geschmeidig, farblos oder weisslich und durchsichtig. Sie wird zur Bildung von vollkommen geschlossenen Höhlen (s. S. 9) verwandt, welche in Gestalt von Säcken oder Blasen zerstreut im Körper herumliegen und an ihrer innern, freien Oberfläche sehr glatt, von ausgehauchter eiweisshaltiger Flüssigkeit oder serösem Dunste feucht und schlüpfrig und desshalb matt glänzend sind, während die äussere (befestigte) Fläche, welche durch Zellgewebe an benachbarte Theile innig oder locker geheftet ist, rauh erscheint. Die innerste, an der freien Oberfläche liegende Lage dieser Haut ist sehr dünn und dicht, ohne wahrnehmbare Gefässe und Poren, und wird von Einigen für verdichtetes Zellgewebe, von Andern (*Rudolphi*) für eine äusserst dünne Lage Hornsubstanz angesehen; eine faserichte Struktur ist an ihr nicht bemerkbar. An der äussern rauhen, aus lockerem Zellgewebe bestehenden Schicht, verlaufen zahlreiche, aber sehr kleine Blut- oder Lymphgefässe, welche aus dem benachbarten Zellgewebe eintreten, ein Netz mit grossen, länglich-runden Maschen bilden (nach *Berres*) und die an der innern Oberfläche hervortretende seröse Flüssigkeit aushauchen und wieder aufsaugen. Nicht an allen Stellen ist aber dieser Gefässreichthum in gleichem Grade vorhanden, manche Stellen sind sogar arm an Gefässen; es hängt dies von den Lebenseigenschaften der angränzenden Organe ab. Nerven sieht man zwar zu dem Zellgewebe der serösen Häute treten, doch konnten sie im Gewebe derselben selbst noch nicht entdeckt werden. Im gesunden Zustande ist die seröse Haut unempfindlich und ohne sichtbare Lebensbewegung, besitzt aber sehr bedeutende Elasticität. Bisweilen treten seröse Häute an ihrer äussern Oberfläche mit fibrösen in Verbindung; daher auch *Bichat* eine eigene Art von Häuten als Uebergangsformen, als serös-fibröse Häute, unter-

scheidet. — Die Verrichtungen der serösen Membranen sind an das Vorhandensein einer Flüssigkeit gebunden, die in ihren Höhlen an der freien Oberfläche fortwährend abgesetzt und wieder aufgenommen wird, sich also einer ähnlichen Ernährung wie die festen Theile erfreut. Diese perspiratorische Absonderung kommt unstreitig durch die zahlreichen, in der äussern Schicht der serösen Haut verlaufenden Gefässe zu Stande, allein wie die Flüssigkeit sowohl bei der Aushauchung, als bei der Aufsaugung durch die Membran hindurchgeht, hat noch nicht bestimmt erklärt werden können; gewöhnlich nimmt man unsichtbare Poren zu diesem Zwecke an. — Nach der verschiedenen Natur der Flüssigkeit, welche in den serösen Säcken abgesondert wird, und nach der Lage dieser Säcke, bringt man dieselben in 2 Hauptklassen. Die eine besteht aus den Visceralblasen oder serösen Säcken im engern Sinne des Worts mit dünner, wässeriger (seröser) Flüssigkeit, die andere aus den Synovialblasen, mit dickem, eiweissreichem Fluidum (Synovia).

a) Seröse Säcke im engern Sinne des Worts, Visceralblasen, splanchnische seröse Membranen, sind vollkommen geschlossene Säcke, von welchen die Mehrzahl in den grössern Höhlen des Körpers zwischen die wichtigern, weichen, leicht verletzlichen Organe (Eingeweide) gelagert ist und zwar so, dass diese letztern zugleich mit dem Theile des Sackes, welcher an ihrer Oberfläche festhängt, in dessen Höhle hineingestülpt erscheinen, ungefähr wie der Kopf in eine Zipfelmütze. Bei dieser Einrichtung kann man einen äussern und einen innern Theil des Sackes unterscheiden, von denen der innere, kleinere und eingestülpte einen glatten Ueberzug über das eingestülpte Organ bildet, der grössere äussere aber dieses Organ nur locker umgiebt und mit seiner innern glatten freien Fläche nach der Oberfläche desselben sieht, während seine äussere Fläche an die benachbarten knöchernen, fibrösen oder muskulösen Wände geheftet ist. Zwischen den beiden Theilen des Sackes, die natürlich ununterbrochen zusammenhängen, bleibt die geschlossene und mit schlüpfrigen Wänden versehene Höhle, welche dem eingestülpten Organe eine freie Bewegung gestattet und in der eine dünne seröse Feuchtigkeit oder auch nur feuchter Dunst ausgehaucht wird. Bisweilen sind mehrere Organe in einen solchen Sack eingestülpt und dann bildet der innere Theil desselben von einem Organe zum andern herüber Falten, welche *ligamenta serosa* genannt werden. Wenn das eingestülpte Organ tiefer im Sacke liegt, so legen sich sehr oft die beiden Wände des innern einwärtsgeschlagenen Theiles des Sackes hinter dem Organe an einander, so dass sich dieses wie in einer Tasche befindet und an einer aus 2 Blättern bestehenden Falte, Duplicatur (z. B. die Gekröse am Bauchfelle), aufgehangen erscheint, in welcher die Gefässe und Nerven zu dem Organe treten. Zuweilen geht auch dieser innere, eingestülpte Theil des serösen Sackes noch über das Organ hinaus und bildet dann eine an diesem frei herabhängende, aus 2 Blättern bestehende Falte (z. B. die Netze). — Nutzen der serösen Säcke:

durch sie werden wichtige Organe locker aufgehangen und doch in ihrer Lage gehörig gesichert, so dass sich die dem Körper von aussen mitgetheilten Stösse und Bewegungen nicht so leicht auf dieselben fortpflanzen können; auch verhindern sie, dass sich mehrere in einer Höhle neben einander liegende Organe an einander reiben und mit einander verwachsen. Diese Säcke führen besondere Namen, als: Bauchfell (*peritonaeum*), Brustfelle (*pleurae*), Herzbeutel (*pericardium*), Spinnwebenhaut (*tunica arachnoidea*), eigene Scheidenhaut des Hodens (*tunica vaginalis propria testiculi*).

Die Flüssigkeit der serösen Säcke ist sehr dünn, gelblich, durchsichtig und klar, und kann hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung als ein Serum betrachtet werden, welches $\frac{2}{3}$—$\frac{4}{5}$ seines Eiweissstoffes verloren hat. Nach *Berzelius* bestehen 1000 Theile dieser Flüssigkeit aus: Wasser 988,30 — Eiweiss 1,66 — salzsaures Kali und Natron 7,09 — milchsaures Natron mit Osmazom 2,32 — Natron 0,28 — thierische, in Wasser und nicht in Weingeist lösliche Materie, mit einer Spur von phosphorsauren Salzen, 0,35. — Dieses Serum wird während des Lebens nur in solcher Menge ausgehaucht, welche hinreicht, die freie innere Fläche des Sackes feucht und schlüpfrig zu erhalten, die Reibung der Organe zu verhindern und ihr Aneinanderkleben zu verhüten. Höchst wahrscheinlich ist dieses Fluidum während des Lebens in tropfbar flüssiger (s. *Davy*, *Magendie*) und nicht in Dunstform (*Portal*, *Sauvages* u. A.) vorhanden.

b) Synovialsäcke, sind vollkommen geschlossene Blasen, welche kleiner als die serösen Säcke und mit einer dicken, eiweissreichen Flüssigkeit (Synovia) gefüllt sind, übrigens aber aus derselben serösen Haut, wie jene, bestehen. Sie dienen nicht zur Sicherung von Eingeweiden, sondern bilden elastische Polster und Verschiebung gestattende Unterlagen, welche dem Systeme der willkührlichen Bewegung, vorzüglich aber den Knochen und Bändern, beigegeben sind. Ihre Lage ist zwischen Theilen, die an einander hin- und hergleiten, deren Bewegung durch sie begünstigt wird und deren Reibung an einander sie verhindern. Synovialsäcke kommen an 3 verschiedenen Punkten vor: zwischen den Gelenkenden der Knochen, an den Sehnen der Muskeln und unter der Haut.

Synovia, Gelenkschmiere, der Inhalt dieser Säcke, welcher in den verschiedenen Synovialblasen verschiedentlich modificirt ist, zeigt sich als eine dicke, klebrige, fadenziehende oder gelbröthliche, blassgelbliche, halbdurchsichtige, alkalisch reagirende Flüssigkeit, in welcher das Eiweiss nächst dem Wasser den Hauptbestandtheil ausmacht, so dass sie verdünntem Eiweisse sehr ähnlich ist. Ausser dem Wasser und Eiweissstoffe fanden *Lassaigne* und *Boissel* in ihr noch Fett, eine nicht gerinnbare thierische Materie, Chlorkalium, Chlornatrium und in der Asche kohlensauren und phosphorsauren Kalk; *Bostock* fand darin Eiweissstoff, theils in flüssigem, theils in geronnenem Zustande, extractive Materie und Salze, die sich im Blutwasser finden.

Sie wird wie die Flüssigkeit der serösen Säcke direkt von den Gefässen und nicht von Drüsen abgesondert.

a) Gelenksynovialblasen, Gelenkkapseln, *capsulae synoviales articulationum* (s. S. 179), befinden sich zwischen den

an einander beweglichen Gelenkenden der Knochen und sind mit ihrer äussern zellgewebigen Fläche nach beiden Enden hin an die überknorpelten Gelenkflächen der Knochen, nach den Seiten hin an die innere Fläche des fibrösen Kapselbandes angeheftet. Befinden sich Knorpel, Bänder oder Sehnen innerhalb des Gelenkes, so stülpen sich diese Kapseln, wie die serösen Säcke, nach innen um und bekleiden diese Theile, welche auf diese Art von der eigentlichen Gelenkhöhle (d. i. der Raum innerhalb der Synovialkapsel) ausgeschlossen werden. Gewöhnlich liegt nur eine solche Kapsel in jedem Gelenke und blos da, wo sich ein scheibenförmiger Zwischenknorpel durch dieses hindurchzieht, trifft man 2, durch den Knorpel von einander getrennte Kapseln an. Oefters bilden die Gelenkkapseln freie in ihre Höhle (in's Gelenk) hineinragende Falten oder Einstülpungen, *ligamenta mucosa*, welche ausser zahlreichen Blutgefässen röthliche, härtliche Fettklümpchen in Form von Franzen enthalten, die längere Zeit, nach *Havers*, welcher sie für Drüsen und die Absonderungsorgane der Synovia ansah, als *glandulae synoviales Haversianae* beschrieben wurden. Die sichtbaren Blutgefässe, welche zu diesen Kapseln treten, verbreiten sich nur an den seitlichen, mit dem Kapselbande zusammenhängenden Theilen derselben.

β) Synovial- oder Schleimscheiden und Beutel der Muskeln und Sehnen, *vaginae et bursae synoviales s. mucosae musculorum et tendinum* s. S. 227 und 337.

γ) Hautsynovialblasen, Schleimbeutel der Haut, *bursae mucosae s. synoviales subcutaneae*, sind kugliche oder längliche, meist platte, bisweilen auch in mehrere Fächer getheilte Blasen von verschiedener Grösse, welche in den tiefern Schichten des Zellgewebes, zwischen der Haut und den Scheiden der Glieder liegen. Sie finden sich vorzüglich an den Stellen, wo sich die Haut über harte Vorsprünge hin und her schiebt, und an der Streckseite von Gelenken, wo die Haut beim Beugen stark gespannt wird, z. B. am *olecranon*, an der Kniescheibe, am *trochanter* u. s. w.

II. Schleimhaut, membrana mucosa.

Diese weiche, sammetartige, schwammige, schleimabsondernde Haut, welche einen grossen Reichthum an Gefässen und Nerven besitzt und aus verdichtetem Zellstoffe gewebt erscheint, bildet die innere Oberfläche des Körpers, d. h. die Wandungen der mit der äussern Natur in unmittelbarem Zusammenhange stehenden offenen Höhlen (s. S. 8), an welchen Stoffe sowohl aus der Aussenwelt in das Innere des Körpers aufgenommen, als auch aus diesem an jene abgesetzt werden. Sie kleidet aber nicht blos die grössern dieser Höhlen aus, zu welchen man durch eine Oeffnung an der äussern Oberfläche des Körpers, wo die Schleimhaut ununterbrochen in die äussere Haut übergeht, gelangen kann, wie z. B. den Darmkanal, die Luftröhre mit ihren Zweigen, die Harn- und Geschlechtswerkzeuge, sondern dringt auch von diesen aus in die kleinern Höhlen und durch die Ausführungsgänge in die Drüsen (Einstülpungen der Schleimhaut), überhaupt in alle Kanäle und Räume, welche nach den grössern Höhlen hin offen stehen. Obgleich nun an den äussern Oeffnungen dieser Höhlen (als: an der Mund- und Augenliedspalte, den Nasenlöchern, am After, an der Mündung der Harnröhre und der weiblichen Geschlechtstheile) keine deutliche Gränze zwischen der Schleim- und äussern Haut anzugeben ist, auch beide

hinsichtlich ihres Baues grosse Aehnlichkeit haben; so kann erstere, welche sich als eine geschlossene Blase bildet, doch nicht als Einstülpung der letztern betrachtet werden, da diese viel später entsteht und mit jener erst durch einen Durchbruch von innen nach aussen, wie von aussen nach innen innig verbunden wird.

Die Schleimhaut, der Hauptsitz für die Bildungshergänge, ist im Vergleiche mit der äussern Haut, welche dem bildenden Leben weit weniger dient, viel weicher, schwammiger, meistens röthlicher, leichter durchdringbar und zerreissbar, mehr durchscheinend und wegen des auf ihr abgesetzten Schleimes glätter und schlüpfriger als diese, auch steht sie an den meisten Stellen mit Schleimdrüsen in Verbindung. Sie bietet an ihren einzelnen Punkten die grössten Verschiedenheiten dar, wesshalb sie früher auch mit verschiedenen Namen belegt wurde, als *m. pituitaria*, *villosa*, *fungosa*, *pulposa*, *folliculosa*, *glandulosa etc.*; so ist sie hin und wieder stärker entwickelt, dicker, schwammiger, röther, reicher an Gefässen und Nerven, so wie an Hervorragungen und Vertiefungen, an andern Stellen dagegen zeigt sie sich fest, dünn, weisslich und einer serösen oder selbst fibrösen Membran ähnlich. Ihre Farbe ist nach der grössern oder geringern Menge von Blutgefässen grauweisslich, röthlich oder roth; *Billard* fand die Schleimhaut bei dem Fötus schön rosenroth; in dem ersten Lebensalter weiss, bei dem Erwachsenen grauweiss und bei Greisen aschgrau. Eben so wie die Farbe, variirt auch die Dicke und Festigkeit dieser Haut; im Ganzen ist sie um so weicher und dünner, je weiter nach innen sie liegt, um so dichter und fester, je mehr sie sich der äussern Oberfläche nähert. Die Schleimhaut fault sehr leicht und wird durch Säuren und Maceration im kalten Wasser, wobei sie sich in einen grauliehen Brei auflöst, schnell zerstört; in kochendem Wasser schrumpft sie anfangs zusammen, giebt aber bei längerem Kochen etwas Gallerte, welche sich durch Gerbstoff niederschlagen lässt. *Berzelius* behauptet, dass sie unauflöslich im kochenden Wasser sei und keine Gallerte gebe, wie das Zellgewebe und die serösen Häute. — Wegen der vielen eintretenden Nerven ist die Schleimhaut empfindlich; diese Sensibilität zeigt sich in den von den natürlichen Oeffnungen entfernten Gegenden, welche ihre Nervenzweige meist vom *nerv. sympathicus* erhalten, nur vag und dunkel, während sie dagegen an diesen Oeffnungen sehr deutlich ausgesprochen ist. Die Ausdehnbarkeit und Contraktilität dieser Haut ist nicht bedeutend; eines sichtbaren lebendigen Bewegungsvermögens entbehrt sie aber gänzlich, wesshalb sie da, wo Zusammenziehungskraft nöthig ist, von Muskelfasern oder einer contraktilen Zellhaut umgeben wird. Dagegen ist die bildende Lebensthätigkeit vermöge ihrer zahlreichen Gefässe und Nerven in einem hohen Grade vorhanden und äussert sich theils durch Absonderung verschiedener Flüssigkeiten, theils durch die Lebensprocesse, durch welche sie ernährt und bei Zerstörung auch reproducirt wird.

Die Schleimhaut bietet 2 Oberflächen dar, eine äussere angewachsene und eine innere freie, welche in die offene Höhle sieht. Die äussere Fläche ist mit einer Lage kurzen, straffen, dichten,

fettlosen Zellgewebes bedeckt, welche an manchen Stellen auch als eigene, zellige Membran betrachtet wird und den Namen *tunica nervea* erhält. Mittelst dieses Zellgewebes wird die Schleimhaut an Muskelhäute, sehnige Häute oder an parenchymatöses Zellgewebe geheftet; in ihm verästeln sich die Blutgefässe und dringen von hier aus mit ihren feinern Zweigen durch die Substanz der Schleimhaut, welche sie mit ihren Netzen durchweben, bis zur innern Fläche. — Die innere freie Oberfläche ist durch die Flüssigkeit (Schleim, *mucus*), von welcher sie überzogen wird, stets feucht, schlüpfrig und glänzend, und an den Stellen, welche zunächst mit der Luft und andern dem Körper fremdartigen Materien in Berührung kommen, also in der Nähe der äussern Oeffnungen liegen (z. B. im Munde, am Eingange der Nase, im Rachen, in der Speiseröhre und am Eingange der Geschlechts- und Harnorgane), mit Epithelium, einer der Oberhaut entsprechenden, nur dünnern, weichern und feuchtern Lage von Hornsubstanz, bekleidet u. s. w. Die innere Fläche zeigt sich in manchen Punkten durch Hervorragungen und Vertiefungen uneben und rauh. Die Hervorragungen rühren theils von Einbiegungen der Schleimhaut her und stellen entweder Runzeln, Falten (von denen einige *frenula* genannt werden) oder Klappen (*valvulae*) dar, theils sind es platte oder cylindrische Auswüchse. Die mehr rundlichen, platten Hervorragungen, von derberer Textur, enthalten vorzüglich Blutgefässe und Nerven und werden Wärzchen, *papillae*, genannt, dagegen befinden sich in den weichern, cylindrischen, flockenähnlichen Hervorragungen, welche Zotten, *villi*, heissen, mehr Lymphgefässe. Die Vertiefungen der Schleimhaut, welche in ihnen ebenfalls sehr gefässreich ist, stellen entweder kleine flache Gruben (Schleimgruben) und Aushöhlungen der Substanz, oder Ausstülpungen und flaschenförmige Säckchen mit enger Mündung und einem nach aussen hervorragenden Boden (Schleimbälge, *folliculi mucosi*) dar.

Die Schleimdrüsen, Schleimbälge, *cryptae mucosae*, *folliculi mucosi*, sind blosse säckchenförmige Vertiefungen, flaschenförmige Ausbeugungen der Schleimhaut, welche eine nach der innern Oberfläche der Schleimhaut gerichtete enge Oeffnung haben, mit ihrem blinden Ende aber über die äussere Fläche hinaus und in die verbindende Zellgewebsschicht hineinragen. Bisweilen sind sie mit einem etwas längern Halse (oder Ausführungsgange) versehen und liegen dann ziemlich entfernt von der freien Oberfläche der Schleimhaut. Manche dieser Drüsen sind durch Vorsprünge in ihrem Innern in mehrere Zellen getheilt und nähern sich dann schon mehr den zusammengesetzteren Drüsen. Die Funktion derselben ist die Schleimabsonderung, welche aber nicht allein durch sie zu Stande kommt, sondern auch durch die Schleimhaut selbst gesebieht. Nur da, wo diese mit Epithelium überzogen ist, scheint diese Absonderung blos auf die Schleimbälge beschränkt zu sein.

Der Schleim, *mucus*, das Produkt sowohl der Schleimhaut selbst, als der Schleimdrüsen, welches die Natur zum Schutze aller mit der Aussenwelt in Wechselwirkung stehender innerer Theile bestimmt hat und durch dessen Absetzung das Blut von einigen untauglichen Stoffen befreit wird, ist eine dickliche, fadenziehende, graulich-weisse Flüssigkeit, welche unter dem Mikroskope Klümpchen zeigt (nach *Weber* 0,0013 — 0,0020, nach *Krause* 0,0023 — 0,0038 Linien im Durchmesser) die sich in Körnchen von 0,0008 — 0,0012

Linien im Dm. theilen lassen. Der Schleim ist in Weingeist, Essigsäure und Wasser unlöslich, und in letztern um so weniger zertheilbar, je dicker er ist, denn dann saugt er es ein und quillt auf; in der Wärme gerinnt er nicht; von Weingeist und essigsaurem Blei wird er aus seiner Zertheilung in Wasser niedergeschlagen; er löst sich in kaustischem Kali auf und wird durch Säuren daraus gefällt; an der Luft verliert er sein Wasser und trocknet zu spröden, firnissartig glänzenden Blättchen ein; im Feuer schmilzt und bläht er sich auf, brennt mit Horngeruch und giebt bei der Destillation kohlensaures Ammonium und brandiges Oel. Er enthält: Wasser, Schleimstoff (s. S. 19), Natrum, salzsaures Natrum und Kali mit Spuren von phosphorsaurem Natrum und Kalke. Nicht auf allen Schleimhäuten ist der Schleim von gleicher chemischer Beschaffenheit, sondern verschieden, je nachdem er bestimmt ist mit verschiedenen Substanzen in Berührung zu kommen. — *Burdach* glaubt, dass der Schleim nicht in der zähen Consistenz, in welcher wir ihn antreffen, abgesondert wird, sondern dass er ursprünglich tropfbar und dünnflüssig war, und nur durch Verlust eines Theiles seines Wassers verdickt worden ist. Da nun diese Verdickung am besten da zu Stande kommt, wo sich der Schleim ansammeln und eine Zeit lang verweilen kann, so dass der flüssigste Theil abfliesst oder verdunstet, so müssen die Schleimgruben und *Folliculi mucosi* der Hauptsitz der Schleimbildung sein, aber nicht der alleinige.

Das Epithelium, eine durchsichtigere, weichere, feuchtere Oberhaut (s. b. Haut) auf der innern Fläche der Schleimhaut, welche bei der Maceration früher als diese in eine schleimige Masse zerfällt und sich durch Eintauchen in kochendes Wasser von der Schleimhaut ablöst, findet sich ($\frac{1}{25}'''$ dick) deutlich: in der Mundhöhle, im Pharynx, in der Speiseröhre bis zum Magenmunde, am Ende des Mastdarms, am Anfange der Nasenhöhle und an der Stimmritze, an der Conjunktiva zunächst am Rande der Augenlieder, am Anfange der Harnröhre bis hinter die *fossa navicularis*; in der Scheide bis zum Uterus. An einigen Stellen scheint das Epithelium plötzlich aufzuhören, wie am Eingange des Magens und des Uterns, an allen übrigen Punkten verschwindet es aber unmerklich; doch ist wahrscheinlich, dass es an diesen mehr nach innen gelegenen Stellen nicht gänzlich fehle, sondern nur wegen seiner Zartheit und Verschmelzung mit der Schleimhaut, sich nicht mehr abgesondert darstellen lasse. Da wo sich das Epithelium vorfindet, scheint die Schleimabsonderung blos auf die *folliculi mucosi* beschränkt zu sein und die Schleimhaut selbst ihre Absonderung nur zur Bildung dieses Ueberzuges verwandt zu haben.

Die ganze innere freie Fläche der Schleimhaut secernirt nach *Burdach* eine Flüssigkeit, welche ein Gemenge von mehr und von minder löslichen Stoffen enthält und, indem sie an ihr haftet, in den dicklichen Schleim und den wässerigen tropfbaren Schleimsaft sich scheidet, nur mit dem Unterschiede, dass da, wo die Schleimhaut in Zotten hereinragt, eine zur Wirkung nach aussen und zur baldigen Entfernung bestimmte, wo sie hingegen in Gruben sich zurückzieht, eine mehr zum Anhaften geeignete Flüssigkeit gebildet wird. Die Verschiedenheit zwischen Schleim und Schleimsaft besteht darin, dass dieser mehr Wasser und in Wasser lösliche Stoffe, namentlich Eiweissstoff, jener hingegen weniger Wasser und den darin nicht mehr löslichen Schleimstoff enthält. — Der Schleimsaft ist offenbar ein Analogon der wässerigen Ausdünstung (*perspiratio insensibilis*); in den Lungen verflüchtigt er sich in der hier stets neu hinzutretenden Luft, dagegen erscheint er in den übrigen Höhlen, wo die Luft nicht so wechselt, in tropfbarer Form; er muss aber zugleich eine, der Natur der Schleimhaut entsprechende, eigenthümliche Beschaffenheit haben. Es ist also dieser Schleimsaft ein Schweiss der Schleim-

häute, da der Hautschweiss ursprünglich auch nichts als der Theil des Hautdunstes ist, welcher sich nicht in der Luft verflüchtigen kann. Dieser Saft ist mit dem Schleime gewöhnlich gemengt, z. B. Magensaft und Magenschleim, Darmsaft und Darmschleim; an derselben Stelle tritt aber bisweilen nur die eine oder die andere Form mehr hervor.

Von den Schleimhäuten kommen im Körper folgende, gänzlich von einander getrennte, Hautausbreitungen vor:

1) Athmungs- und Verdauungsschleimhaut. Beide Häute sind Blut bildend und zersetzend, und haben an ihrem obern Theile einen gemeinschaftlichen Anfang, welcher die Nasen- und Mundhöhle auskleidet; im Pharynx setzt sich aber die erstere durch den Kehlkopf in die Luftröhre und Lunge fort, während sich die letztere durch den Oesophagus zum Magen und durch den ganzen Darmkanal bis zum After erstreckt. Von der Nasenhöhle aus bildet die Schleimhaut (welche hier dick, weich, schwammig, rötnlich und reich an Schleimbälgen, Gefässen und Nerven ist), Fortsetzungen in die Stirn-, Keilbein-, Siebbein- und Kieferhöhlen (die aber dünn, bleich, arm an Gefässen und Nerven, völlig glatt sind und mit der Beinhaut unzertrennlich verschmelzen) und communicirt continuirlich durch die Thränenkanäle und Thränenröhrchen mit der Bindehaut (des Augapfels und der Augenlieder), welche ohne Zweifel ebenfalls für eine Schleimhaut erklärt werden kann. Im Munde setzt sie sich in die Ausführungsgänge der Speicheldrüsen fort und vom Pharynx aus bildet sie Verlängerungen durch die *tuba Eustachii* in die Paukenhöhle und Zitzenbeinzellen.

Die Athmungsschleimhaut verbreitet sich baumförmig und ist in ihrer ganzen Ausdehnung an ein knorpliches Gerüste (Luftröhre und Bronchien) befestigt, damit ihr Kanal stets offen bleibe. Sie vermittelt eine vielfache Berührung von Blut und Luft und ist der Sitz des letzten Processes der Blutbildung. In der Luftröhre ist sie blassroth und und hat viele kleine Schleimgruben, in ihren Verzweigungen wird sie immer dünner, aber gefässreicher und röther, und endet in Bläschen (Lungen- oder Luftzellen), an deren Wänden sich ein dichtes Gefässnetz befindet.

Die Verdauungsschleimhaut kleidet den ganzen Darmkanal aus und schickt Fortsätze in die Ausführungsgänge der Leber und des Pancreas. Sie stellt einen vom Kopfe durch den ganzen Rumpf sich erstreckenden Schlauch dar, welcher Durchgangspunkt für feste und flüssige fremde Substanzen und unter Mitwirkung von den Secretis der sich hier einmündenden Drüsen der Anfangspunkt der Bildung eigener organischer Substanz wird. Diese Schleimhaut wird von einer Lage Muskelfasern umgeben, welche die Höhle derselben verengen und deren Inhalt fortschaffen können; im Innern sind es unwillkührliche, an der Peripherie willkührliche Muskeln. Sie artet sich in den verschiedenen Gegenden mannichfaltig; an ihren beiden Endpunkten (Mundhöhle und Mastdarm) ist sie dichter, fester, im Innern ist sie lockerer, schwammiger; am röthesten ist sie in der Mundhöhle, in ihrer übrigen Ausdehnung nur blassroth oder weisslich.

2) Schleimhaut der Harn- und Geschlechtsorgane. Beim Manne fängt sie an der Mündung der Harnröhre an, kleidet die letztere aus und verlängert sich in die Ausführungsgänge der Prostata und Cowperschen Drüsen; in der Nähe des Blasenhalses tritt sie dann theils in die Harnblase und aus dieser durch die Harnleiter bis in die Nierenkelche, theils setzt sie sich in die Samenbläschen und durch den Samengang bis in den Hoden fort. Bei der Frau sind beide Abtheilungen mehr von einander getrennt und stossen nur an den Schaamlefzen an einander. Die Harnschleimhaut bekleidet dieselben Theile (Harnblase, Ureter, Nierenbecken und Kelche wie beim Manne, die Schleimhaut der Geschlechtsorgane zieht sich durch die Scheide in die Gebärmutter und aus dieser in die Trompeten, an deren Fimbrien sie an die seröse Haut der Unterleibshöhle gränzt (S. diese einzelnen Theile).

3) Die Milchgänge, welche die von der Brustdrüse abgesonderte Milch ausführen, sind ebenfalls mit einem Ueberzuge von Schleimhaut bekleidet, der sich an der Brustwarze in die äussere Haut verliert.

Wimper- oder **Flimmerbewegung.** Auf der innern Oberfläche einiger Schleimhäute haben neuerlich *Purkinje* und *Valentin* nicht nur jenes Flimmern, jene zitternde Bewegung und Strömung auch bei den Wirbelthieren entdeckt, welche schon *de Heide*, *Leuwenhoek*, *Swammerdam*, *Baster* u. A. an den Wirbellosen kannten, sondern sie haben auch deren Ursache in der Oscillation feiner Wimpern gefunden. — Durch die Flimmer- oder Wimperbewegung werden Flüssigkeiten und mikroskopisch feine festere Theile an den Wänden der Häute fortgeleitet, ohne dass die fortgeleiteten Flüssigkeiten die ganze Höhle dieser Häute ausfüllen und ohne dass die Wände, auf denen diese Phänomene vorkommen, sich zusammenziehen. Die Wimperbewegungen sind auch die Ursache der Bewegungen der Embryonen im Ei bei mehreren Thieren, ja der freien Eier bei mehreren niederen Thieren (Radiarien und Corallenthieren).

Vorkommen der Wimperbewegung. Sie ist ein allgemeines Phänomen der Thierwelt, denn keine einzige Thierklasse ist des Antheils dieser Bewegung ganz beraubt, nur hat sie eine verschiedene Ausbreitung in den verschiedenen Klassen. Bis jetzt wurde sie bei verschiedenen Thieren beobachtet und zwar: *a*) an der äussern Haut der niedern Thiere (Infusorien, Corallenthiere, Acalaphen, Gasteropoden, Turbellarien) und bei höhern Thieren auf der Oberfläche nur der Embryonen und ganz junger Larven der Batrachier, wo sie sich während des Wachsens auf immer kleinere Stellen zurückzieht und nach Bildung der Extremitäten ganz verschwindet. *b*) Im Darmkanale; bei den Amphibien flimmert nur der obere Theil desselben, als Mund, Pharynx und Oesophagus, bei den Mollusken dagegen die ganze innere Fläche des Darmkanals. Bei den Säugethieren und Vögeln zeigt sich aber diese Bewegung im Darmkanale gar nicht. *c*) In den Athmungsorganen. Die Schleimhaut des Kehlkopfs, der Luftröhre und Bronchien flimmert bei allen luftathmenden Wirbelthieren. Bei den Säugethieren und Vögeln beginnt die Bewegung an der Stimmritze; bei den Larven der nackten Amphibien zeigt sie sich an den äussern Kiemen. *d*) In der Nasenhöhle. Hier ist das Phänomen allgemein und nicht blos an der Schleimhaut dieser Höhle, sondern auch an der ihrer Nebenhöhlen und der *tuba Eustachii* beobachtet worden. *e*) An den Geschlechtstheilen. Bei den Wirbelthieren kommt die Wimperbewegung blos an den weiblichen Geschlechtstheilen vor. *f*) An den Harnwerkzeugen fehlt sie bei den Wirbelthieren ganz.

Organe der Flimmerbewegung. Es sind nach *Purkinje* und *Valentin* feine, durchsichtige, wasserhelle, sehr dicht und in Häufchen oder Reihen beisammen stehende Fädchen, Wimpern, von 0,000075 — 000908 Par. Zoll Länge, deren auf der Schleimhaut fest sitzende Basis meist stärker als ihr freies Ende ist. *Henle* fand bei der Auster abgelöste Cilien so gebildet, dass auf dem Ende eines kleinen Cylinders ein oder mehrere Wimperhaare aufsassen. *Ehrenberg* sah die Basis jedes wirbelnden Härchens zwiebelförmig und überzeugte sich, dass eine geringe schwankende Drehung der Zwiebel auf ihrem Standpunkte grössere kreisförmige Schwingungen der Härchen veranlasst, wodurch jedes dieser Härchen bei der Bewegung eine conische Fläche beschreibt, deren Spitze die Zwiebel ist.

Bewegungen der Wimpern. Bei sehr starker Vergrösserung sieht man an dem Rande eines Schleimhautstückchens eine undulirende Bewegung und wie Schleimkügelchen nach einer bestimmten Richtung vorbeigetrieben werden. Diese regelmässigen Strömungen an den Schleimhäuten rühren von der gleichförmigen Richtung der Bewegung der Wimpern her, welche sich so schnell bewegen und so dicht an einander stehen, dass man einzelne Wimpern nicht erkennen kann. Welcher Art aber die Bewegungen der Wimpern sind, und wie sie zu Stande kommen, hat bis jetzt noch nicht genau ermittelt werden können. Einige beobachteten eine blosse Schwingung der Wimpern von einer Seite zur andern, wobei sie nach einer Richtung schlugen und sich krümmten; so sah *Siebold* bei langsamer

Bewegung derselben, dass einzelne Härchen perpendikelartig hin und her schlugen und dabei ihr oberes freies Ende hakenförmig nach der Seite überbogen, nach welcher die Schleimkügelchen fortgeschoben wurden. Andere nehmen Bewegungen der Wimpern in einem kegelförmigen Raume an. — Aus den bis jetzt gemachten Entdeckungen über die Wimperbewegung lassen sich nur folgende Resultate ziehen: 1) die Wimperbewegungen der Schleimhäute werden durch ein noch unbekanntes contraktiles Gewebe bedingt, welches 2) entweder in der Substanz der Wimpern oder an ihrer Basis liegt; 3) welches durch seine Contraktilität im Allgemeinen mit dem Muskelgewebe und andern contraktilen Geweben der Thiere übereinstimmt; 4) dessen Eigenschaften darin mit dem Muskelgewebe, wenigstens der unwillkürlichen Muskeln des Herzens, übereinstimmen, dass sie fast unaufhörlich sich mit gleichem Rhythmus wiederholen; 5) dessen Eigenschaften darin dem Muskelgewebe des Herzens gleichen, dass sie sich auch nach der Absonderung des Theiles vom Ganzen noch lange äussern; 6) welches sich aber vom Muskelgewebe wesentlich darin unterscheidet, dass die Bewegungen von der örtlichen Application der *narcotica* nicht aufgehoben werden, 7) und dass die Wimperbewegung unter Umständen vorkommt, wo eine zusammengesetzte Organisation unwarscheinlich ist. Auch in den gesammten Hirnhöhlen der Säugethiere ist es *Purkinje* gelungen die Wimperhaare und ihre Bewegungen (Flimmerepithelium) zu entdecken. Die Wimpern sind lang zugespitzt und vibriren peitschenförmig.

III. Aeussere Haut, cutis, nebst den ihr anhängenden Horn- oder Schichtgebilden.

Die äussere Oberfläche des Körpers wird von einer allgemeinen Hülle (äussern Haut) überkleidet, deren Hauptbestandtheil eine der Schleimhaut ähnliche, zellgewebige, sehr gefäss- und nervenreiche Membran, die Lederhaut, *corium*, ist, in welcher sich Apparate zur Absonderung des Schweisses (Schweissdrüsen und Schweisskanäle), des Hauttalges und der Haare (Talgdrüsen und Haarbälge) befinden (nach Einigen auch noch ein Horncrzeugungs-, Einsaugungs- und Farbenerzeugungs-Apparat). Sie selbst sondert an ihrer äussern, mit Gefühlswärzchen besetzten, sehr gefässreichen Oberfläche (Papillarkörper) eine schleimige, körnige Masse, das Malpighische Schleimnetz, *rete Malpighii* ab, welches da, wo es der Atmosphäre zugewandt ist, zu einer dünnen Lage Hornsubstanz, zur Oberhaut, *epidermis*, verdichtet oder sich in diese umwandelt. Die innere, dem Körper zugewandte Fläche der Lederhaut hängt durch ein lockeres, nachgiebiges Zellgewebe (Unterhautzellgewebe), welches an den meisten Stellen von vielem Fette durchdrungen ist und den Namen der Fetthaut, *panniculus adiposus*, erhalten hat, mit den zunächst von ihr bedeckten Theilen (meist *fasciae musculares*) so zusammen, dass sich die Haut an ihnen hin und herschieben lässt und bei den Bewegungen des Körpers bald hier, bald da nachgeben kann.

Diese allgemeine, aus der Oberhaut, dem Malpighischen Schleimnetze und der Lederhaut bestehende und mit der Fetthaut (Unterhautzellgewebe) gepolsterte Bedeckung des Körpers, — welche einen einzigen zusammenhängenden Ueberzug darstellt und nur an den natürlichen Oeffnungen (*aperturae cutis*), wo sich die Haut nach innen umschlägt (Verdopplungen, *duplicaturae*, wie *labia*, *praeputia*, bildend) und unmerklich in die Schleimhaut

übergeht, unterbrochen ist, — nützt dem Körper sowohl durch ihre physicalischen als Lebenseigenschaften; denn nicht nur verhindert sie das Eindringen vieler fremdartigen Stoffe und mindert die schädliche Einwirkung der Luft, Feuchtigkeit, Kälte, Wärme, Elektrizität u. s. w., sichert ferner nicht nur den Körper vor mechanischen Verletzungen und hilft dessen Form bestimmen und seine Höhlen bilden, sondern ist auch der Sitz des Tastsinnes, und eines Aufsaugungs- und Absonderungsprocesses, durch welchen zur Reinigung des Blutes viel beigetragen wird. Doch ist diese plastische Thätigkeit ungleich geringer, als in der Schleimhaut, da sie als Schutz für die von ihr bedeckten zartern Theile mehr eine mechanische Beziehung nehmen muss. — Die Farbe der Haut schwankt zwischen weiss, weissröthlich, fleischfarben, braungelb und schwarz, nach Alter, Geschlecht und Nationen. Als den Sitz der Hautfarbe giebt man die Epidermis und das Malpighische Schleimnetz an. So wie die Farbe, ist auch die Dicke, Dichtheit und Feinheit der Gewebe der Haut verschieden und zwar nach den einzelnen Theilen und den Individuen.

1. Die Lederhaut, *corium*, *δέρμα*,

ist die feste, dichte, schwer zu zerreissende, aber doch weiche und biegsame Grundlage der äussern Bedeckung des Körpers, welche während des Lebens röthlich und durchscheinend, nach dem Tode weiss erscheint. Sie ist in hohem Grade dehnbar und contraktil, und kann als ein durch Verdichtung umgewandeltes Zellgewebe betrachtet werden, denn, durch die Maceration aufgelockert, zeigt sich ihr Gewebe als ein Netz dicht verwebter Fäden und Blätter, zwischen denen schräge, von innen nach aussen sich erstreckende Maschen bleiben. Diese Fäden und Blätter legen sich an der äussern Oberfläche der Lederhaut so dicht an einander, dass sie eine geschlossene und feste Ebene bilden, welche von einer Menge Oeffnungen durchbohrt wird; je weiter nach innen sie aber liegen, desto weicher sind sie und desto lockerer verbinden sie sich mit einander, bis sie endlich in das Unterhautzellgewebe übergehen. Nur an einigen Stellen (in der Hohlhand und Fusssohle) ist diese innere Schicht dichter und vermischt sich mit der unter ihr liegenden sehnigen Ausbreitung. Nach dem verschiedenen Charakter, welchen die Lederhaut in den verschiedenen Höhen ihres Durchmessers annimmt, unterscheiden Einige 3 Schichten, welche aber nicht scharf gesondert sind, sondern allmälig in einander übergehen. Es sind: *a*) die äussere oder obere Schicht, auch wegen ihrer Wärzchen Papillarkörper genannt; ist dünn, röthlich und eine Art Gefässmembran, indem sie von einem äusserst engen und gleichförmigen, aus vieleckigen Maschen bestehenden Netze von Capillargefässen und Saugadern, deren Durchmesser nach *Weber* im Mittel 0,0096 P.L. oder fast $\frac{1}{104}'''$ beträgt, durchzogen wird. Aus diesem Gefässnetze begeben sich Haargefässe nebst Nervenendigungen zu den Wärzchen, beugen sich in ihnen schlingenförmig um und kehren zu dem Netze zurück, bilden also cylindrische Hervorragungen. *b*) Die mittlere Schicht ist durchaus dicht, ohne Maschen und Zellen; die Gefässe gehen beinahe senkrecht und ohne viele Zweige abzugeben, durch sie hindurch; eben so wird sie von den Nerven, Haaren und drüsigen

Organen durchbohrt. *c)* Die innerste Schicht ist locker, zellig und mit Gefäss- und Nervenverzweigungen versehen; weiter nach aussen hin verliert sich ihre zellgewebige Textur immer mehr und mehr und macht einem dichte Gewebe Platz, in welchem *Eichhorn* ausser engen Maschen geschlossene, mit eiweissstoffiger Flüssigkeit gefüllte Zellen findet, welche er Lymphräume nennt und in denen er die Wurzeln von Saugadern vermuthet. — In den oberflächlichen Schichten enthält die Lederhaut Talgdrüsen, welche da, wo sich Haare befinden, entweder in deren Balg einmünden und sich zugleich mit diesem auf der Oberfläche der Haut öffnen, oder das Haar selbst in sich aufnehmen. An unbehaarten Stellen findet man aber ebenfalls Oeffnungen der Talgdrüsen, aus denen natürlich keine Haare hervorstehen. In den tiefern Schichten der Haut und bis in die Fetthaut reichend, befinden sich die geschlossenen Enden der Haarbälge und die Schweissdrüsen, deren Kanäle nach aussen die ganze Haut bis zu ihrer freien Fläche durchdringen. Auf der äussern, mit dem Schleimnetze und der Oberhaut überzogenen Oberfläche der Lederhaut, welche sich durch Falten, Runzeln und feine vertiefte Linien auszeichnet, sind hügliche Erhabenheiten bemerklich, die von den Haut- oder Gefühlswärzchen herrühren; ausser ihnen werden eine Menge Oeffnungen wahrgenommen, welche theils zu den Talg- und Haarbälgen, theils zu den Schweissdrüsen führen. — Die Dicke und Dichtheit der Lederhaut ist an verschiedenen Stellen verschieden, je nachdem die mechanische oder sensible Beziehung mehr an ihr hervortritt. Im Gesichte, an der Vorderfläche des Körpers und an der innern Seite der Gliedmaassen ist sie dünner und weicher als auf dem Kopfe, Rücken ($\frac{5}{4}'''$) und an der äussern Seite der Glieder. Am dicksten und festesten ist sie an der Fusssohle, Hohlhand und am behaarten Theile des Kopfes; am feinsten und zartesten findet man sie an den Augenliedern ($\frac{1}{4}'''$), weiblichen Busen, innern Schaamlippen und an der Clitoris. Die grösste Zartheit erlangt sie am Uebergange in Schleimhäute. Am weiblichen Körper ist sie im Allgemeinen dünner und weicher als am männlichen. — An Gefässen und Nerven besitzt die Lederhaut einen sehr grossen Reichthum, den sie auch wegen ihrer Funktionen (Tastsinn, Absonderung und Einsaugung) bedarf. Die Blutgefässe dringen, wie schon gesagt wurde, bis zu der obersten Schicht und bilden hier ein sehr feines Netz, aus welchem sich Schlingen in die Hautwärzchen erstrecken. Die Nerven (s. S. 635), welche die Haut zu einem der empfindlichsten Theile des Körpers machen, aber nicht an allen Stellen derselben gleichmässig vertheilt sind, stammen von Gehirn- und Rückenmarksnerven und bestehen gänzlich aus Empfindungsfasern; sie dringen unstreitig in grosser Menge zu den Gefühlswärzchen, sind aber so fein, dass man sie noch nicht genau in diesen verfolgen konnte. Dass viele Lymphgefässe in der Haut vorhanden sind, beweist deren Vermögen, viele Substanzen sehr schnell einsaugen zu können. — Chemische Eigenschaften. Die Haut fault ziemlich spät, doch eher als der Zellstoff; sie trocknet leicht aus, ohne zu faulen, durch Gerbstoff verwandelt sie sich in gegerbtes Leder; in kochendem Wasser erhärtet sie anfangs und löst sich dann grösstentheils in Gallerte auf: verdünnte Säuren

und Langensalze verwandeln sie in eine Sulze, die in Wasser lösslich ist; Aether zieht Fett aus. Nach *Wienholt* unterscheidet sie sich von allen andern Gebilden durch grossen Gehalt an Substanzen, welche in Wasser unlöslich sind, und durch den geringsten Gehalt an geistigem Extrakte. Nach *Denis* lieferte die Haut vom Arme einer 20jährigen Frau: Wasser 0,0660, Gallerte 0,266, Faserstoff 0,054, Mucus und Eiweissstoff 0,020. — Die Haut besitzt, ausser der Elasticität, die allen zellstoffigen Bildungen zukommende lebendige, aber unmerkliche Contraktilität und wegen der vielen Gefässe und Nerven eine beträchtliche Reproduktionskraft und Sensibilität.

a) Die feinen linienförmigen Erhabenheiten und Hügelchen, zwischen den linearischen und sternförmig sich durchkreuzenden Vertiefungen, welche sich gleichsam als ein feines Netz auf der äussern Fläche der Haut wahrnehmen lassen, sind theils kleine Runzeln, welche bei Spannung der Haut verschwinden und nach dem Nachlasse derselben wieder erscheinen, — indem die Haut nicht so viel Contraktilität besitzt, um sich nach öfters wiederholter Ausdehnung so weit zusammenzuziehen, dass sie sich ganz glatt über die Theile hinspannen kann, — theils rühren sie von einzelnen oder in Reihen geordneten Hautwärzchen her, zwischen denen sich in Grübchen die kleinen Oeffnungen der Schweissdrüsen befinden. In der Hohlhand und Fusssohle laufen die vertieften Linien gekrümmt, aber zugleich meistens parallel; so dass sie linienförmige Erhabenheiten zwischen sich haben, welche in derselben Richtung gehen, wie sie selbst; die letztern bilden an der Oberfläche der Finger, ungefähr in der Mitte des 3. Gliedes, Wirbel oder Schleifen und scheinen einigen Antheil an der Vollkommenheit des Tastsinnes an dieser Stelle zu haben. Da, wo sich mehrere Linien durchkreuzen und eine kleine Grube bilden, wird die Haut von der Oeffnung einer Talgdrüse durchbohrt, aus welcher zugleich ein Haar hervortritt. Nur an einigen unbehaarten Stellen öffnet sich die Drüse allein. — Tiefere Linien und grössere Runzeln kommen nur da vor, wo häufigere und grössere Bewegungen vor sich gehen, besonders wenn hier die Fetthaut dünn ist oder ganz fehlt, z. B. an den Gelenken, Augenliedern u. s. w.

b) Haut- oder Gefühlswärzchen, *papillae corii s. tactus*, sind kleine, weiche, rundliche oder länglichrunde, oder, mit einer stumpfen Spitze endigende kegelförmige Hervorragungen von ungefähr $\frac{1}{15}'''$ im Dm. (nach Krause), auf der äussersten, sehr gefässreichen Schicht der Lederhaut, welche desshalb auch Warzenkörper, *corpus papillare*, genannt wird. Diese Wärzchen stehen meist einzeln, bei stärkerer Entwickelung in Haufen beisammen; wo sie aber am stärksten entwickelt sind, an den vorzüglich empfindlichsten Stellen, bilden sie parallele, bogenförmig sich hinziehende Hügelketten (von $\frac{1}{6}'''$ Breite) oder spiral- und wirbelförmig laufende Streifen, welche mit kleinen runden Grübchen versehen sind, in denen sich die Schweissdrüsen öffnen. Die Hautpapillen sind an den verschiedenen Gegenden der Haut in Grösse und Gestalt verschieden; an manchen Stellen, wie an der Kopfhaut, scheinen sie ganz zu fehlen. Am deutlichsten treten sie an den Fingerspitzen, der Hohlhand und Fusssohle hervor, wo sie doppelte parallele Reihen zwischen parallelen Furchen bilden; in der *vola* sind sie flach gewölbt, an der *planta* mehr konisch. Sie bestehen aus einem sehr gleichförmigen, dichten Gewebe, in welches Haargefässe aus dem an der Oberfläche der Lederhaut gebildeten Gefässnetze eintreten, sich dann schlingenförmig umbeugen und wieder in das Netz zurückkehren; auf dieselbe Weise scheinen auch Nerven in ihnen zu verlaufen. *Breschet* fand das äussere Ansehn dieser Papillen perlweiss und ihre Richtung in der Epidermis schief oder geneigt; er sah in ihnen wellenförmige Streifen, welche nach der Basis hin deutlicher, nach der Spitze zu, wo sie concentrische Bögen oder Schlingen bildeten, undeutlich waren.

c) Talggruben, Hautbälge, Talgdrüsen, *cryptae sebaceae, folliculi sebacei*, werden kleine rundliche, entweder einfache flaschenförmige, oder in mehrere (3—5) Zellen getheilte traubenförmige Säckchen von verschiedener Grösse genannt, welche in der äussern Schicht der Lederhaut liegen und über die ganze Haut, mit Ausnahme der Hohlhand und Fusssohle, verbreitet, vorzüglich aber in der Nähe des Eingangs von Höhlen, am After, an der Eichel, den Schaamlippen, Brustwarzen, Lippen, Nasenflügeln, dem Gehörgange und Auge entwickelt sind. In ihnen wird eine gelbliche Salbe, Hautschmiere, *sebum*, abgesondert, welche zum Einsalben der Haut und Haare verwendet wird und zwar vorzüglich da, wo die erstere häufig dem Wasser ausgesetzt ist. Sind die Talgdrüsen mit dieser Salbe angefüllt, so sehen sie gelblich aus, ohne diese sind sie durchsichtig; zieht sich die Haut unter Einwirkung der Kälte zusammen, so ragen sie wie Knötchen hervor und bilden die sogenannte Gänsehaut. Die Haargefässe bilden einen Ring am Umkreise ihrer Mündung und ein Netz an ihrer Wandung. — Ueberall, wo Haare vorkommen, stecken diese, nach *Wendt's* Untersuchungen, aus den Ausführungsgängen der Talgdrüsen, welche als Einstülpungen der Oberhaut in die Lederhaut erscheinen, hervor und ihre Zwiebeln sitzen in diesen Drüsen; doch giebt es auch Talgdrüsen ohne Haare, wie an der Haut des Penis und im Hofe der weiblichen Brustwarze. Häufig werden Haare scheinbar nicht in Talgdrüsen steckend gefunden, doch dann sind wahrscheinlich die von der elastischen Epidermis gebildeten Wände der leeren Drüse gegen das in ihnen enthaltene Haar angedrückt. Ueberhaupt hält es *Wendt* nicht für nöthig, dass das *sebum* auf die Oberfläche der Epidermis ergossen werde, sondern glaubt, dass es in diese selbst eindringe und in den Talgdrüsen nur sich anhäufe, wenn es nicht von der Oberhaut aufgenommen werden könnte. Nach *W.* muss entweder die Haarzwiebel vom Boden der Drüse in deren Höhle hinein gewachsen oder in der letztern selbst gebildet sein. Diese Art der Entstehung zeigt sich ihm deutlich beim Fötus. Hier sieht man nämlich den schwärzlichen Haarkeim in den sackförmigen Talgdrüsen eingeschlossen, so dass er deren Höhle nicht ganz ausfüllt; er bildet im Grunde derselben eine Keule, deren dickerer Theil (die Zwiebel) nach dem Boden des Sackes, deren spitzer Theil nach aussen gerichtet ist. Ehe sich aber die Keule selbst zeigt, bemerkt man ein Gefäss, welches zum Grunde jedes Säckchens geht, daselbst ein Pünktchen schwarzes Pigment absetzt, das nach und nach, durch Anhäufung neuen Pigments, zur Haarzwiebel wird. — *Weber* bemerkte einmal, dass ein dickes, zur Oeffnung der Hautdrüse hervorragendes Haar den Boden der Drüse durchbohrte und zwischen den zellenförmigen Abtheilungen derselben bis in die Fetthaut drang, wo seine Zwiebel lag.

Gurlt's Entdeckungen sind folgende: sowohl die Talgdrüsen wie Haarbälge sind Einstülpungen der Oberhaut in die Lederhaut. Gewöhnlich kommen beide vereinigt vor, indem da, wo Haare sind, nie die Talgdrüsen fehlen, aber es finden sich auch Talgdrüsen, wo keine Haare sind (am Penis und der weiblichen Brustwarze); an der Hohlhand und Fusssohle fehlen beide. — Die Lage der Talgdrüsen ist sehr oberflächlich in der Lederhaut, wodurch sie sich von den Haarbälgen und Schweissdrüsen unterscheiden. Die Form und Grösse derselben ist nicht an allen Theilen dieselbe; meist sind sie länglich-oval, traubenförmig und bestehen aus kleinen durchsichtigen Bläschen (*acini*), ähnlich einer conglomerirten Drüse. Die Ausführungsgänge der Bläschen vereinigen sich entweder zu einem Gange, welcher in den Haarbalg mündet, oder sie gehen in diesen mit mehrern (4—6) Gängen über. Wo aber die Haare fehlen, da mündet ein gemeinschaftlicher Ausführungsgang unmittelbar auf der Oberhaut. Gewöhnlich sind 2 Talgdrüsen mit 1 Haarbalge verbunden, eine Drüse ist aber bei jedem Haare bestimmt vorhanden. An den dickern Haaren sind diese Drüsen grösser als an den dünnern.

d) Die Haarbälge oder Haarsäckchen, *folliculi pilorum*, (nicht mit der Haarzwiebel zu verwechseln, wie diess von Einigen geschieht), sind nach *Gurlt* unverkennbar durch Einstülpung der Oberhaut entstanden und

bilden Röhren, welche an dem in der Lederhaut steckenden, geschlossenen Ende, wo die erste Bildung des Haares statt findet, am weitesten sind, nach aussen aber sich verengen und das über die Oberhaut hervortretende Haar so eng umfassen, dass sie mit ihm zu verschmelzen scheinen. Dies ist jedoch nicht der Fall, denn, wenn man etwas Hauttalg aus den Talgdrüsen in den Haarbalg presst, so dringt dieser neben dem Haare durch die Oeffnung an der freien Fläche der Oberhaut hervor. Bei starker Vergrösserung erkennt man an der Haarzwiebel dünne Fäserchen, die den Wurzelzasern der Pflanzen nicht unähnlich sind und wahrscheinlich auch denselben Zweck haben, nämlich in dem Boden, in welchem sie stecken, einzusaugen. Die Verrichtung des Haarbalges ist offenbar die Bildung des Haares, eben so wie das Zahnsäckchen den Zahn bildet; er nimmt den von den Talgdrüsen abgesonderten Talg auf und dieser dringt am Haare bis auf die Oberhaut hervor, um beide einzuölen.

e) Schweiss absondernde Organe, *organa sudoripara. Purkinje* hat zuerst die Entdeckung gemacht, dass die kleinen Grübchen, — welche auf der Oberfläche der Haut, zwischen den von den Gefühlswärzchen herrührenden Erhöhungen, wie die Papillen, entweder zerstreut oder in Reihen beisammen liegen, — zu fadenförmigen Organen führen, die durch das *stratum Malpighianum* in die Lederhaut selbst übergehen, einen spiralförmigen Verlauf haben und zuletzt in einen nicht mehr gewundenen, blindgeschlossenen länglichen Balg sich endigen. *Wendt, Breschet, Roussel de Vauzème* und *Gurlt* haben diese Entdeckung weiter verfolgt, und so ist man zur Kenntniss der Schweissabsonderungs-Organe gelangt. Diese reichen nämlich tiefer in die Lederhaut hinein, als die Talgdrüsen und gehen sogar häufig über die Haut hinaus in das Fettgewebe; sie werden aus einem Absonderungsorgane (Schweissdrüse) und einem Ausscheidungskanale (Schweisskanale) zusammengesetzt. Die Schweissdrüse, welche in der Tiefe der Lederhaut liegt und von vielen Capillargefässen umsponnen ist, besteht nach *Gurlt* beim Menschen (so wie beim Pferde, Schafe, Schweine und in den Sohlenballen des Hundes) aus einem vielfach gewundenen Schlauche und hat viel Aehnlichkeit mit der Textur des Hodens; nach *Breschet* hat sie nur die Form eines Sackes und nach *Wendt* ein polypöses Gewebe, welches sich leicht mit Flüssigkeit tränkt. Von ihrem obern Ende geht der spiralförmig gewundene Schweisskanal aus, welcher durch die Leder- und Oberhaut dringt und sich, nachdem er mehrere Spiralen beschrieben hat, in einem jener trichterförmigen Grübchen (Schweissporen) öffnet. Vermöge dieser spiralförmigen Beschaffenheit können sich diese Kanäle nach aussen mit einer sehr schiefen Mündung öffnen und leicht durch das Aneinanderlegen der obern und untern Wand schliessen. Desshalb erscheint die Haut immer wie undurchbohrt und bei dem Hervortreten des ersten Schweisströpfchens erhebt sich die obere Wand des Kanales klappen- oder ventilartig. Diese Schweissorgane kommen zwar überall in der Haut vor, sind aber in verschiedenen Gegenden sowohl in Rücksicht auf Häufigkeit, Grösse, Form, Zahl und Richtung der Windungen der Schweisskanäle verschieden. Die Drüsen fand *Gurlt* in der Hohlhand und Fusssohle grösser als in andern Gegenden und rundlich-oval, in der Kopfhaut mehr länglich; meist sind sie farblos und fast durchsichtig. Die Kanäle haben in dickeren Hautstellen mehr Windungen, als in dünnen; so beschreiben sie z. B. am Tarsus oft 20—25, in der Hohlhand nur 6—10, an dünnen Stellen nur eine halbe Windung. In der Hohlhand und Fusssohle sind sie da, wo sie in der Lederhaut durch die Gefühlswärzchen gehen, gar nicht oder nur schwach gewunden, aber in der Oberhaut bilden sie eine grössere oder kleinere Zahl von Spiralwindungen. *Eichhorn* fand auf einer Quadratlinie der Haut des Handtellers 25, des Handrückens 75, anderer Gegenden ungefähr 50 solcher Kanäle. Alle sind in der Fläche der rechten Hand von links nach rechts, in der linken Hand von rechts nach links gewunden. *Gurlt* vermuthet, dass sie, wie die Haarbälge durch Einstülpungen der Oberhaut entstanden sind, denn er bemerkte bei Thieren mit farbiger Oberhaut auch dieselbe Farbe im Anfange der Schweisskanäle; übrigens haben sie auch ganz die Textur der Oberhaut.

Breschet und *Roussel de Vauzème* nehmen ausser dem angeführten Absonderungs-Apparate noch die folgenden an, die aber bis jetzt noch nicht von Anderu wiedergefunden worden sind.

α) Schleim- oder Hornerzeugungsapparat (*appareil blennogène*), welcher die Oberhaut und *rete Malpighii* absondert. Er besteht aus kleinen, röthlichen, mit vielen Capillargefässen und Fettbläschen umgebenen Drüsen, die an der Basis der Lederhaut liegen und aus deren Spitze ein geradlaufender Ausführungskanal zur Oberhaut tritt, um sich in der Tiefe der Furchen zu öffnen. Die Drüsen communiciren bisweilen unter einander durch intermediäre Kanäle und sondern einen Schleim ab, der sich sehr schnell verdichtet.

β) Farbeerzeugender Apparat (*appareil chromatogène*), welcher den Farbestoff der Haut absondert, und zwischen und unter den Gefühlswärzchen der Lederhaut, in der Tiefe der Furchen, in Gestalt drüsiger, mit vielen Capillargefässen und einem Ausführungsgange versehener Organe, liegen soll.

γ) Einsaugungsorgane, sind glatte, silberfarbige, gerade, wie mit Klappen versehene Kanälchen, welche auf dem oberflächlichen Blatte des *rete Malpighii* unter der Form isolirter Wurzelchen erscheinen und, nachdem sie unter einander anastomosirt haben, nahe an den Schweisskanälen in die Lederhaut eindringen, wo sie sich in grössere und geflechtartig verbundene Gänge (Lymphgefässe) endigen.

Die Haut, welche nicht allein die allgemeine schützende Decke des Körpers und das Organ des Tastsinnes ist, steht einer dreifachen Absonderung vor, nämlich: 1) des Malpighischen Schleimes, welcher sich zur hornartigen Epidermis umwandelt und wahrscheinlich von der ganzen Oberfläche der Lederhaut, die in ihrer äussern Schicht sehr gefässreich ist, abgesondert wird; 2) des Hauttalges, *sebum*, einer fettigen, öligen Substanz, welche die Epidermis und Haare durchdringt und einsalbt, und deren Bildungsstätte die Talgdrüsen sind. Beim Embryo bildet er einen salbenartigen Ueberzug über die ganze Haut und wird *vernix caseosa* genannt. 3) Eine wässerige Ausdünstung findet auf der Haut (Hautausdünstung, *perspiratio cutanea*) statt, deren Organe die Schweissdrüsen sind. Der Ausdünstungstoff (*materia perspirabilis*) wird entweder in dunstförmiger (*perspiratio insensibilis*) oder tropfbar flüssiger Gestalt, als Schweiss, *sudor*, abgesetzt.

1) Hauttalg,- schmiere,- salbe, *smegma s. sebum cutaneum*, das fettig-ölige Produkt der Talgdrüsen, welches macht, dass die Oberhaut glänzt und das Wasser nicht gleichförmig auf ihr sich verbreitet, hat an verschiedenen Stellen und Individuen verschiedene Eigenschaften. Meistens ist die Hautsalbe blassgelb, nicht klebrig und unauflöslich in Wasser, mit dem sie gerieben eine Emulsion giebt; enthält etwas Fett, besteht aber grösstentheils aus einer thierischen, vom Fette verschiedenen Materie. Denn in der Hitze schmilzt sie nicht wie Fett, sondern verhält sich dabei mehr wie Eiweissstoff, indem sie sich aufbläht, mit Horngeruch verbrennt und viel Kohle zurücklässt. Das in einer Talgdrüse angesammelte *sebum*, welches *Esenbeek* untersuchte, gerann beim Kochen nicht und wurde durch Säuren, Sublimat und Gerbstoff gefällt; es gab Stearin 0,242, Osmazom mit einer Spur von Elain 0,126, Speichelstoff 0,116, Eiweissstoff, wie es schien mit Käsestoff, 0,242, phosphorsauren, 0,200 und kohlensauren Kalk 0,021, kohlensauren Talk 0,016, Verlust und eine Spur von essigsaurem und salzsaurem Natrum 0,037; es enthielt also sehr wenig flüchtige und verhältnissmässig sehr viel unorganische

fixe Stoffe. An manchen Stellen des Körpers hat die Hautschmiere einen eigenthümlichen Geruch, wie an den Geschlechtstheilen und in der Achselhöhle. Besonders reichlich findet sie sich an den behaarten Theilen (wie schon aus der Beschreibung der Talgdrüsen hervorgehen muss), an der Eichel des männlichen Gliedes, an den Augenliedern (Augenbutter) und im äussern Gehörgange (Ohrenschmalz). In der *vernix caseosa* fanden *Frommherz* und *Guzert* ein eigenes, dem Gallenfette ähnliches Fett und Speichelstoff, oder nach *Berzelius*, Eiweissstoff; *Peschier* fand darin ein butterartiges Fett mit Schwefel und eine durch Galläpfel, salzsaures und salpetersaures Silber fällbare Materie, die er für eine Modification von Gallerte ansah.

2) Die Hautausdünstungsmaterie, *materia perspirabilis cutanea*, welche fortwährend von den Schweissdrüsen ausgeschieden wird und wässeriger Natur ist, enthält grossentheils verdunstbare Stoffe, wie Stickstoff, Kohlensäure, Wasser und milch- oder essigsaures Ammoniak, ausserdem noch einige andere fixere Theile, die sich auf der Oberfläche der Haut absetzen und mit der Hautsalbe den Schmutz bilden. Das auch organische Stoffe zugleich mit verflüchtigt werden, beweist der spezifische Geruch bei verschiedenen Individuen. Meist geht die Ausscheidung dieser Materie unmerklich in dunstförmiger Gestalt vor sich (unmerkliche Hautausdünstung, *perspiratio insensibilis*), doch wird sie in der Kälte oder wenn sie ungewöhnlich stark ist, selbst bei gewöhnlicher Temperatur sichtbar, auch giebt sie bei starkem Sonnenlichte auf einer weissen Wand einen leichten Schatten. Kann sie nicht von der Atmosphäre aufgenommen werden, wenn z. B. ihre Absonderung zu reichlich vor sich geht, durch Wachstaffet abgehalten wird zu verdunsten, so zeigt sie sich in tropfbar flüssiger Form, als Schweiss, *sudor*. In ihm fand *Berzelius* Osmazom, Speichelstoff, Milchsäure, salzsaures Ammonium und viel salzsaures Natrum; nach *Anselmino* enthalten 100 Theile eingetrockneten Schweisses:

in Wasser und Alkohol unlösliche Stoffe: phosphorsauren und kohlensauren Kalk mit einer Spur von Eisen	2
in Wasser, nicht in Weingeist löslichen Thierstoff (Speichelstoff) und schwefelsaures und phosphorsaures Natrum	21
in wässerigem Alkohol lösliche Materie: Osmazom, salzsaures Natrum und salzsaures Kali	48
in reinem Weingeiste lösliche Materie: Osmazom, Milchsäure und milchsaure Salze (nach *A.* essigsaure)	29
	100

Uebrigens ist die Hautausdünstung hinsichtlich ihrer Quantität und chemischen Natur nach Alter, Geschlecht, Temperament und individueller Körperconstitution sehr verschieden, auch ist sie bei ein und demselben Individuum nicht zu allen Zeiten und an allen Stellen seines Körpers immer dieselbe.

2) Oberhaut, *epidermis*, und Malpighisches Schleimnetz, *rete s. mucus Malpighii.*

Die Oberhaut ist eine dünne, durchscheinende und verschieden gefärbte (nach dem Teint), mattglänzende, membranenförmige, gefäss- und nervenlose Hornplatte von gleichförmigem Gewebe, welche den äussersten Ueberzug der Lederhaut bildet und mit dieser überall innig durch den unter ihr liegenden Malpighischen Schleim verbunden ist, daher auch in deren Vertiefungen eindringt und alle Hervorragungen derselben scheidenartig überzieht, doch so, dass sie dieselben auf der äussern, freien Fläche treu wiedergiebt. An den kleinen Oeffnungen, sowohl

der Schweisskanäle, als der Haarbälge und Talgdrüsen bildet sie in diese hinein Fortsetzungen, welche als röhren- oder trichterförmige, mehr oder weniger tief in die Lederhaut eindringende Einstülpungen erscheinen; an den grossen, zu den offenen Höhlen führenden Oeffnungen des Körpers, wo die Lederhaut unmerklich in die Schleimhaut übergeht, setzt sie sich in das Epithelium fort, von welchem sie sich nur durch grössere Dicke, Trockenheit, Festigkeit und Elasticität unterscheidet.

Die Epidermis, welche sich mittelst eines Blasenpflasters leicht von der Lederhaut trennen lässt, besteht, je nachdem sie dünner oder dicker ist, aus einer kleinern oder grössern Zahl von parallel über einander liegenden, fest an einander haftenden Schichten von Blättern, von denen sich die untersten in den Malpighischen Schleim verlieren, welcher für einen integrirenden Theil der Oberhaut angesehen werden kann, während die obern nach und nach absterben, verwittern, und sich in Form von Schuppen ablösen. Die Dicke dieser Haut beträgt wenigstens $\frac{1}{25}'''$, steigt aber in der Hohlhand und Fusssohle bis auf $\frac{1}{2}''' - 1'''$. Nach *Krause* soll die Epidermis, gleich dem Epithelium, kein durchaus compaktes, sondern ein schwammiges Gefüge haben und zahlreiche unregelmässig rundliche Zellchen von $\frac{1}{70}''' - \frac{1}{720}'''$, welche grossentheils nicht mit einander communiciren, enthalten. — Die Oberhaut und vorzüglich ihre innerste noch weiche Lage, der *mucus Malpighii*, sind der Sitz der Hautfarbe, die sich aber nach den äussern Schichten derselben allmälig immer mehr verliert und nach *Krause* in Gestalt sehr kleiner Schuppen und Körner in das ganze Gewebe der Oberhaut eingestreut ist. — Die Epidermis ist hygrometrisch und wird von wässerigen Flüssigkeiten bei anhaltender Berührung so durchweicht und getränkt, dass sie diese alsdann in Dunstform oder in kleinern Tropfen leicht durchdringen lässt. In kochendem Wasser löst sie sich nicht auf, wird aber nach langem Kochen spröde und zerreiblich: nach langer Maceration in kaltem Wasser verwandelt sie sich in einen Brei, ohne in eigentliche Fäulniss überzugehen; in Weingeist ist sie unlöslich, in Schwefelsäure und Aetzkali wird sie sulzig aufgelöst. Noch am lebenden Körper nimmt die Oberhaut Säuren, Metallsalze und verschiedene Pflanzenpigmente auf und erhält dadurch eine Farbe, welche so lange besteht, bis die gefärbten Schichten abgestossen und durch neue ersetzt sind. Am Feuer schmilzt sie, brennt mit einer Flamme und hinterlässt eine poröse Kohle; bei der Destillation giebt sie Ammonium und ein gelbes Oel. Nach *John* enthalten 100 Theile Oberhaut: Hornstoff (oder modificirten Eiweissstoff) 93,0 — 95,0, in kochendem Wasser löslicher gallertartiger (speichelstoffartiger) Materie 5,0, Fett 0,5, Milchsäure, milch-, phosphor- und schwefelsaures Kali, phosphor- und schwefelsauren Kalk, ein Ammoniumsalz mit Spuren von Mangan und Eisen 1,0.

Die Entwickelung der Oberhaut, welche beim Embryo schon im 2. Monate deutlich sichtbar ist, geschieht, wie die aller Schichtgebilde (oder einfachen Gewebe s. S. 21 u. 662) von innen nach aussen, indem sich nämlich an ihrer innern, mit der Lederhaut zusammenhängenden, Fläche immer neue Masse anlegt und die äussern Schichten, welche also die ältesten sein

müssen, allmälig abnutzen und verwittern. Aller Wahrscheinlichkeit nach bildet sie sich durch die Umwandlung der obern Schicht des unter ihr liegenden und von der ganzen Oberfläche der Lederhaut abgesetzen Malpighischen Schleimes, welcher als die innerste, noch nicht erhärtete Lage der Oberhaut angesehen werden kann. Doch kann diese Umwandlung nicht in blosser Vertrocknung desselben bestehen, da die eigentliche Epidermis und die Malpighische Schleimschicht in ihrer Struktur sehr verschieden sind, indem jene ein blätteriges, letztere ein körniges Gewebe hat. Hiernach lassen sich an der Epidermis 3 Schichten annehmen, welche als die verschiedenen Altersstufen ihrer Substanz anzusehen sind, nämlich: 1) die innerste oder Malpighische Schleimschicht; 2) die mittlere oder eigentliche Epidermis, und 3) deren äusserste oder mortificirte Schicht.

Malpighisches Schleimnetz oder Schleimschicht, *mucus, rete mucosum, corpus reticulare Malpighii*, ist die innerste, jüngste, zunächst auf der äussern Fläche der Lederhaut aufliegende und noch nicht in eigentliche Epidermis umgewandelte Schicht der Oberhaut, welche aus dem zuletzt von der Lederhaut abgesonderten, noch weichen Hornstoffe besteht. Mit Unrecht führt diese Schicht den Namen eines Netzes, da sie nicht netzförmig, sondern aus feinen Körnern zusammengesetzt erscheint, welche nach aussen hin allmälig mit einander verschmelzen und eine dichtere Lage, die eigentliche Epidermis, bilden. Der Malpighische Schleim ist eine zarte, lockere, schwammige Substanz, welche in Weingeist fester, durch heisses Wasser und Fäulniss aber erweicht wird und dann einige Aehnlichkeit mit einem zähen Schleime darbietet. Meistentheils bildet er nur eine ganz dünne Lage, die beim Abziehen der Oberhaut an deren unterer Fläche kaum unterscheidbar hängen bleibt und sich nur an wenigen Stellen des Körpers (Hohlhand, Fusssohle, unter den Nägeln) in der Form eines zusammenhängenden Stückchen Haut ablösen lässt. Deutlicher tritt sie beim Neger wegen ihrer schwarzen Färbung und grösser Dicke hervor. Sie wird von dem oberflächlichen Gefässnetze der Lederhaut, aus welchem *Schultze* ganz feine Aestchen bis in die Epidermis verfolgt haben will, in flüssiger Form seeernirt und ihre Absonderung geht schneller oder langsamer vor sich, je nachdem die absondernde Thätigkeit in der Lederhaut grösser oder geringer ist; *Breschet* und *Roussel de Vauzème* glauben eigene Absonderungsorgane für den Malpighischen Schleim entdeckt zu haben (s. S. 658).

Die Oberhaut dient als schützender Ueberzug für die äussere, an Papillen, Gefässen und Nerven reiche Schicht der Lederhaut; sie verhindert ferner die zu schnelle Verdunstung, indem sie erst die wässerige Flüssigkeit durchgehen lässt, wenn ihr Gewebe damit getränkt ist; auch hemmt sie in gewissem Grade den Durchgang der Luft, Wärme und Kälte, und der elektrischen Strömungen.

3. Fetthaut, Fettgewebe, *panniculus adiposus.*

Unter der Lederhaut, verbunden mit ihrer innern lockerern Schicht, befindet sich eine mehr oder minder dicke Lage von Zellgewebe (s. S. 642), Unterhautzellgewebe, *tela cellulosa subcutanea*, welche die Lederhaut mit den von ihr bedeckten Theilen, meistens mit *fasciae musculares*, lockerer oder fester verbindet, so dass sie sich mehr oder weniger leicht an diesen verschieben und in Falten aufheben lässt. An den meisten Stellen ist dieses Zellgewebe mit Fett erfüllt und so wird unter der Haut eine Fettschicht gebildet, welche den Namen der Fetthaut

erhielt. Am reichlichsten findet sich das Fett am Gesässe, an den weiblichen Brüsten, Schaamberge, Backen, und in der Hohlhand und Fusssohle; fast ganz vermisst wird es an den Augenlidern, am männlichen Gliede, Hodensacke und an den Nymphen der weiblichen Schaam; eine nur sehr dünne Fettlage findet sich an der Nase, dem äussern Ohre, am Rücken, der Hand und des Fusses, an der Kniescheibe und dem Oleeranon, unter der Haut der Hirnschale.

Gurlt lässt den *panniculus adiposus*, wie überhaupt die Fettanhäufungen, aus einem eigenen Gewebe bestehen, welches er Fettgewebe nennt und das sich in mehreren Hinsichten vom Zellgewebe unterscheiden soll. So bildet das Zellgewebe unregelmässige Zellen, deren Wände minder durchsichtig und mit sehr zarten Wellenlinien versehen sind; es kommt auch an solchen Theilen des Körpers vor, wo sich ein Fettgewebe findet, und sein Secret ist wässerig, dem Blutserum am meisten ähnlich. — Das Fettgewebe besteht dagegen aus regelmässigen, rundlichen Zellen, welche dem Pflanzengewebe täuschend ähnlich sind; die Wände der Zellen sind völlig durchsichtig, so dass die darunter liegenden Zellen deutlich erkannt werden können; sein Vorkommen ist mehr beschränkt und begränzt, und das Produkt ist dem Pflanzenöl ähnlich.

Diese Unterhaut-Fettlage ist dem Körper von nicht unbedeutendem Nutzen, denn sie bildet ein Polster für die unter ihr liegenden Theile bei verschiedenen Lagen und Stellungen des Körpers, füllt die Vertiefungen zwischen diesen Theilen aus, macht die Oberfläche des Körpers ebener und trägt zur Bildung einer schönen Form bei; ferner hält sie als schlechter Wärmeleiter die Wärme des Körpers zusammen und schützt die tiefer liegenden Organe vor Erkältung. Endlich kann man auch die Zellen des Fettgewebes als Aufbewahrungsorte für Nahrungsstoff, welcher hier als Fett abgesetzt wird, ansehen, welches zur Zeit des etwa eintretenden Mangels resorbirt und zur Ernährung verwandt wird.

Das hornige Schichtgewebe.

Die Schichtgebilde oder einfachen Gewebe (s. S. 21 und 27) sind unorganisirte, aus einer im Ganzen gleichartigen, einförmigen, mehr oder weniger starren Substanz bestehende Theile, welche von Zellgewebe, Gefässen und Nerven entblöst, sich nicht durch eigene Bildungskraft zu erhalten vermögen, sondern von gefäss- und nervenreichen Organen (organisirte Matrix) wie ein Exerement auf ihrer Oberfläche schichtweise abgesetzt werden, daselbst erstarren und mit ihr eine organische Verbindung eingehen, sich also durch fortgesetzte Apposition von einer Seite vergrössern. Die im Ganzen einförmige Substanz dieser Gebilde zeigt bisweilen einige Modificationen in ihren verschiedenen Schichten, die sich aber vorzüglich nur auf die Dichtigkeit bezieht; an sich leblos, ist sie doch dem Organismus nicht ganz entfremdet, sondern nimmt, da sie noch organisch an ihm haftet, auch an seinem Leben einigen Antheil und kann durch Krankheit ihrer Materie in ihrer Bildung, im Wachsthume und in der Ernährung gehemmt und ebenfalls von Krankheit befallen werden. Die Schichtgebilde sind im gesunden und kranken Zustande völlig unempfindlich, keiner Art von Lebensbewegung fähig und nützen dem Körper

nur durch ihre physicalischen und chemischen Eigenschaften, indem sie die lebensthätigen Organe beschützen und isoliren, die Einwirkung äusserer Körper, so wie die Mittheilung nach aussen beschränken und als Leiter bei einer dem beschützten Organe angemessenen Wechselwirkung mit der Aussenwelt dienen. Zu ihnen rechnet man: 1) das Horngewebe, welches aus der Epidermis (der Haut), dem Epithelium der (Schleimhaut), den Haaren und Nägeln besteht; 2) das Zahngewebe (s. S. 105); 3) von dem Gewebe der Krystalllinse (s. Auge) ist es noch zweifelhaft, ob es dazu gehört. Die Matrix dieser Gewebe ist entweder eine ebene Fläche (bei der Oberhaut, dem Epithelium und den Nägeln) oder sackförmig geschlossen (bei den Haaren, Zähnen und der *lens crystallina*).

Die Horngewebe, *telae corneae*, deren Matrix die Lederhaut (von der Epidermis, den Nägeln und Haaren) und Schleimhaut (vom Epithelium) ist, haben eine eigenthümliche, einförmige Substanz, den Hornstoff (*Keratin* s. S. 19) gemein, welcher fest, elastisch, durchscheinend und auf der Schnittfläche glänzend, dem geronnenen Eiweissstoffe nicht unähnlich ist; widersteht der Fäulniss lange und enthält eine beträchtliche Menge Fett oder Oel gebunden, vermöge deren der starre, reine Hornstoff, weicher und nachgiebiger wird, am Feuer schmilzt und mit einer Flamme verbrennt. Die Hornsubstanz wird durch ätzende Alcalien unter Entwickelung von Ammonium aufgelöst und in eine seifenartige Substanz verwandelt; in Schwefelsäure ist sie auflöslich, in Essigsäure wird sie nicht aufgelöst, Salpetersäure färbt sie leicht und stark gelb; durch längeres Kochen im Papinischen Topfe wird sie in eine schleimähnliche Masse verwandelt, giebt dabei aber keine Gallerte; mit dem Gerbstoff geht sie keine Verbindung ein. Die Horngebilde sind schlechte Leiter der Elektricität, der Wärme und wässerigen Feuchtigkeit, so dass sie den Verkehr des Organismus mit der Aussenwelt in diesen Beziehungen beschränken und mässigen. Da von der Epidermis (s. S. 659) und vom Epithelium (s. S. 646) schon früher gehandelt worden ist, so bleiben uns von den mit der Haut zusammenhängenden Horngebilden nur noch die Nägel und Haare übrig.

1. Die Nägel, *ungues*.

Die Nägel sind dünne, weissliche, durchscheinende, harte und elastische, gebogene Hornplatten, welche ihre Lage an der Dorsalfläche des 3. Gliedes der Finger und Zehen haben und von denen ein jeder in die folgenden 3 Theile geschieden werden kann: 1) die Nagelwurzel, *radix unguis*; d. i. der obere oder hintere dünnere, weichere Theil des Nagels, welcher mit einem convexen scharfen Rande versehen, in einem fast 2‴ tiefen Falze der Lederhaut zum Theil verborgen liegt und nach vorn, wo er in den Nagelkörper übergeht, unter der Haut als ein weisser, halbmondförmiger Fleck, *lunula*, hervortritt. 2) Der Nagelkörper oder der mittlere rothe Theil des Nagels ist an seiner untern Fläche mit der unterliegenden, zottigen und gefässreichen Lederhaut verwachsen, seine

Seitenränder stecken wie die Wurzel noch in Falten derselben. 3) Nagelspitze wird der vordere, frei über die Finger- oder Zehenspitze hervorragende Rand genannt und ist der dickste Theil des Nagels. Die Farben dieser Abtheilungen rühren von der darunterliegenden durchschimmernden Lederhaut her, deren Wärzchen auf der glatten, harten und convexen Oberfläche des Nagels das Ansehen hervorbringen, als bestände dieser aus Fasern, welche von der Wurzel bis zur Spitze laufen, an der untern, concaven, weichen Fläche dagegen entsprechende, longitudinale Furchen und Erhabenheiten erzeugen. — Die Substanz des Nagels ist dieselbe der Oberhaut, nur dicker, härter, elastischer und von mehr dichtem, homogenen Gefüge; sie erscheint auf horizontalen Durchschnitten etwas schwammig und mit unregelmässigen, weniger zahlreichen und kleinern Zellen, von $\frac{1}{545}'''$ — $\frac{1}{1333}'''$ Durchmesser (*Krause*), versehen. *Gurlt* sah an einem senkrechten Längenschnitte schräg von hinten und oben nach vorn und unten laufende Fasern, die mit vielen punktförmigen Körperchen untermischt waren. Obgleich bisweilen die Schichten des Nagels, welche oft regellos abwechseln und von ungefähr $\frac{1}{60}'''$ Dicke sind, sich in Farbe oder Dichtigkeit von einander unterscheiden, so lässt sich der Nagel doch ebenso wenig in Blätter wie in Fasern spalten.

Die eigentliche Bildungsstätte des Nagels, *matrix unguis*, ist der seine Wurzel aufnehmende Falz der Lederhaut, in welchem kleine gefässreiche Papillen zerstreut herumliegen, die den Nagelstoff secerniren. Ausser dem Falze trägt zur Absetzung dieses Stoffes aber auch noch die unter dem Körper des Nagels liegende dicke, weiche und vorzüglich gefäss- und papillenreiche Oberfläche der Lederhaut bei, die hier ohne Talg und Schweissdrüsen ist und an welcher sich häutige, von vorn nach hinten laufende und mit Papillen besetzte Lamellen befinden, welche in den longitudinalen Vertiefungen der untern Fläche des Nagels aufgenommen werden. Sie geben der obern Fläche das streifige Ansehen und sind, indem sie eine grössere Oberfläche zur Verbindung darbieten, die Ursache der festen Vereinigung des Nagels mit der Haut.

Jene Papillen, die im Falze der Lederhaut zerstreut herumlagen und in der mit dem Nagelkörper verwachsenen Fläche derselben in Längsreihen gestellt waren, findet *Gurlt* den Gefühlswärzchen (auch den Darmzotten) sehr ähnlich, denn sie haben die conische Form und die Gefässschlinge wie diese; nur sind sie etwas kürzer. Von ihnen wird der Nagelstoff abgesondert, so wie *Gurlt* auch von den Gefühlswärzchen glaubt, dass sie zur Absonderung des Malpighischen Schleimes und Epidermis beitragen, wessbalb sie da am zahlreichsten angetroffen werden, wo die Oberhaut sehr dick ist (in der Hohlhand und Fusssohle).

Ueber das Verhalten der Epidermis am Nagel existiren verschiedene Ansichten. Nach Einigen beugt sich die Oberhaut an der Nagelwurzel gegen den Hautfalz um, aber tritt nicht in ihn ein, sondern schlägt sich zurück und geht in die obere Fläche des Nagels über; von der Fingerspitze her dringt sie unter den Nagel, verliert sich aber, wo die Papillenreihen anfangen, in ein weiches Gewebe, welches zwischen diesen und dem Nagel liegt, an letzterem haftet und der im Erstarren begriffene Nagelstoff (also ein Analogon des Malpighischen Schleimes) zu sein scheint. Hierdurch steht dann die Oberhaut im Zusammenhange so-

wohl mit der obern als untern Fläche des Nagels, so dass dieser mit abgeht, wenn die Epidermis vom Finger abgelöst wird. Andere lassen die Oberhaut an der Wurzel und den Rändern des Nagels einen Vorsprung machen und sich alsdann unter den Nagel begeben, wo sie aufs Genaueste mit dessen unterer Fläche verschmilzt, bis sie sich unter der Nagelspitze von derselben wieder entfernt und auf die Fingerspitze übergeht. *Weber* vermuthet auch, dass die unter dem Nagel liegende Oberhaut, welche daselbst weicher ist und mit den innern weichern Lagen des Nagels zusammenhängt, die in der Bildung begriffene innerste Lage des Nagels ist. Bei Negern und Thieren mit dunkel gefärbter Oberhaut ist hier schwarzer Färbestoff abgelagert.

Das Wachsen des Nagels geschieht von seiner Wurzel aus, indem hier vom Boden des Falzes immer neue Nagelsubstanz abgesetzt wird, welche sich an den Wurzelraud des schon vorhandenen Nagels anlegt und diesen so allmälig vorwärts gegen die Spitze des Fingers oder der Zehe drängt. Zugleich setzt sich aber auch neue Masse an der untern Fläche des Nagelkörpers an, so dass der Nagel, während er durch Apposition von hinten vorgeschoben wird, auch von unten in seiner Dicke wächst. Er nimmt also in seiner Länge an Dicke zu, so dass sein Wurzelrand am dünnsten und sein freier Rand am dicksten sein muss. Am weichsten wird aber die Substanz des Nagels da angetroffen werden müssen, wo sie erst kürzlich abgesondert wurde, d. i. an der Wurzel und untern Fläche des Nagels. An diesen Stellen überzieht sie, wie der Malpighische Schleim, die Papillen und senkt sich in die zwischen denselben befindlichen Vertiefungen ein. *Gurlt* macht sich vom Wachsen des Nagels folgende Vorstellung: die Absonderung der im Anfange flüssigen Hornsubstanz geschieht sowohl in der Furche, in welcher die Nagelwurzel steckt, als auch auf der Fläche der Lederhaut, welche das Nagelglied oben bedeckt. Da nun von 2 Seiten, nämlich von hinten und unten (in die Länge und Dicke), die Apposition neuer Masse geschieht, und zwar im Normalzustande von beiden Seiten in gleichem Grade, so muss der Nagel vorwärts geschoben werden, wenn man sich die Anlagerung der neuen Hornmasse als 2 in rechten Winkeln auf einander treffende bewegende Kräfte denkt. Bei krankhaft erhöhter Thätigkeit der Matrix kann desshalb das Wachsthum des Nagels in einer Richtung (an den Zehen gewöhnlich in die Dicke) stärker sein. — Die Nägel treten nach *J. F. Meckel* erst im 5. Monate des Fötuslebens als dünne, häutige Blättchen hervor; — sie geben den Finger- und Zehenspitzen eine festere Haltung, erleichtern den Fingern das Ergreifen kleiner Gegenstände und erhöhen durch Gegendruck die Empfindlichkeit beim Tasten.

2. Die Haare, *pili s. crines*,

sind dünne, harte, feste, biegsame, elastische und solide Fäden von verschiedener Farbe, welche aus Hornsubstanz bestehen und, mit Ausnahme einiger Stellen, über den ganzen Körper verbreitet vorkommen. Der eine Theil derselben ragt frei über die äussere Oberfläche der Haut hervor, läuft in eine Spitze aus und wird Haarcylinder oder Haarschaft,

truncus pili, genannt; der andre Theil steckt, nach der Länge des Schaftes mehr oder weniger tief, in der Lederhaut, wird von einem Balge umgeben (Haarbalg s. S. 656), und hat den Namen der Haarwurzel, *radix pili*, deren unterster dicker, keulenförmiger Theil die Haarzwiebel, *bulbus pili*, heisst.

Der Haarschaft ist härter und dunkler als die Wurzel, meist gekrümmt, wellenförmig gebogen oder spiralförmig gewunden (gekräuselt) und variirt in seiner Länge von $\frac{1}{2}'''$ — 5′, im Durchmesser von $\frac{1}{13}'''$ — $\frac{1}{325}'''$; seine Form ist die eines plattgedrückten und zuweilen an einer Seite ausgehöhlten Cylinders, so dass er breiter als dick ist und einen etwas ovalen oder nierenförmigen Querdurchschnitt zeigt. Durch diese platte Form wird besonders die krause Beschaffenheit des Haares bestimmt, indem sich die Dicke zur Breite bei einem schlichten Haare wie 1 : 1,40, bei einem krausen aber wie 1 : 2,22 verhält. An der Oberfläche der dickern Haarcylinder bemerkt man zahlreiche, unregelmässige, quer- und schräglaufende Furchen, welche nach *Krause* $\frac{1}{1200}'''$ breit und $\frac{1}{200}'''$ — $\frac{1}{400}'''$ von einander abstehen, häufig zusammenfliessen und bisweilen eine beinahe spirale Richtung annehmen. Im Centrum des Schaftes befindet sich weder ein Kanal, noch auch eine unterscheidbare Flüssigkeit, wohl sind hier aber einzelne, kleine, rundlich-eckige, auf einander geschichtet und meist in die Quere liegende, nicht zusammenhängende Zellchen von $\frac{1}{650}'''$ — $\frac{1}{1000}'''$ Durchmesser (nach *Krause*) entdeckt worden, in welchen sich bei dunkeln Haaren der Farbestoff, besonders gegen die Mitte hin, in Gestalt kleiner unregelmässiger dunkler Körnchen von verschiedener Grösse anhäuft. In Beziehung auf die Textur der Haare nehmen viele Anatomen mit *Eble* 2 Substanzen an, eine äussere oder Rindensubstanz, welches eine dünne, durchsichtige, deutlich faserige Hornschicht ist, und eine innere oder Marksubstanz, welche sich deutlich zellig (dem Pflanzenmarke ähnlich) und bei dunklen Haaren dunkler gefärbt zeigt. An der Wurzel ist die Rinde weicher und zarter als am Schafte, ebenso das Mark, welches an der Spitze ganz fehlt. *Weber* hält die Snbstanz des Haares für ganz dicht und gleichförmig und glaubt, das zellige Ansehen rühre von den queren und schrägen Furchen auf der Oberfläche her.

Die Haarwurzel, d. i. der in dem Haarbalge steckende, weichere, hellere und etwas dünnere Theil des Haares, läuft an ihrem untern Ende in eine keulenförmige weiche Anschwellung, die Haarzwiebel, aus, welche mit einer leicht ausgehöhlten Basis gegen den Grund des Balges sieht. Von diesem erhebt sich bei den Tasthaaren der Säugethiere, und wahrscheinlich ist dies auch bei den Menschenhaaren der Fall, ein weicher, pulpöser, konischer, röthlich-bräunlich oder schwärzlich gefärbter Körper, der Haarkeim, *pulpa s. plastema pili*, welcher auf dem Boden des Balges festsitzt, hier (nach *Eble*) Gefässe und Nerven empfängt, und in die Höhle der Haarzwiebel hineinragt, sich auch nach Einigen in die Marksubstanz des Haares verliert; der mithin als eine gefäss- und nervenreiche Papille anzusehen ist und die Matrix des Haares ausmacht. — Von dem Haarbalge, *folliculus pili* (s. S. 656) glauben Einige, dass er sich am Boden einer Talgdrüse öffne, so dass das Haar durch diese hin-

durch- und durch deren Ausführungsgang aus der Haut hervortrete. Andere nehmen an, eine Talgdrüse (s. S. 656) sei nichts Anderes als ein Haarbalg und die Haarzwiebel auf dem Boden derselben gebildet; nach den neuesten Beobachtungen von *Gurlt* sind aber die Haarbälge Einstülpungen der Oberhaut, mit welchen die Ausführungsgänge gewöhnlich zweier Talgdrüsen zusammenhängen und in sie ihre Hautsalbe eingiessen. Diese tritt dann am Haare selbst durch die enge Mündung des Haarbalges auf der Oberfläche der Haut hervor und salbt das Haar ein, wesshalb dieses an seiner äussern Oberfläche fettig, schlüpfrig und glänzend ist. Nach *Krause* verschmilzt die den Haarbalg auskleidende Oberhaut mit der Haarzwiebel und dadurch, so wie durch die Verklebung der Zwiebel mit dem Keime, wird das Haar im Balge festgehalten; *Lauth*, welcher die Oberhaut im Innern des Balges auch *continuo* in die Basis des Haares übergehen sah, glaubt, dass das Haar anstatt Epidermis durch die starke Absonderung des Keimes entstehe. — Je weiter der Balg in die Lederhaut oder selbst in die Fetthaut hineinragt, je tiefer also das Haar wurzelt, desto länger ist sein Schaft. Meistens sind die Bälge und die von ihnen eingeschlossenen Wurzeln schräg vom Kopfe gegen die Füsse gerichtet.

Die Bildungsstätte des Haares, *matrix pili*, ist der Haarkeim, der auf seiner Oberfläche die Haarsubstanz absetzt. Durch fortwährende Absonderung und Apposition frischer Masse wird aber der schon gebildete Theil des Haares vorwärts geschoben und so geschieht das Wachsthum des Haares. Hiernach muss die Haarzwiebel der jüngste und weichste Theil des Haares, der Schaft und die Spitze der ältere sein. *Gurlt*, welcher hinsichtlich der Bildung die grösste Aehnlichkeit zwischen den Haaren und Zähnen findet, sagt: an dem im Entstehen begriffenen Haare geht vom Grunde des Haarbalges eine weiche, körnige Masse (Keim) nach oben bis an das erste Rudiment des Haares, diese fehlt aber bei dem ausgebildeten Haare und statt derselben sieht man viele dünne, den Wurzelzasern der Pflanzen nicht unähnliche Fäserchen von der Haarzwiebel zum Haarbalge treten. Uebrigens entwickelt sich der Schaft mit der Spitze früher als die Zwiebel (wie beim Zahne auch eher die Krone als die Wurzel entsteht), und jene sind schon über die Haut hervorgewachsen, wenn diese noch nicht vollendet ist. Die Zwiebel ist dann statt länglich, wie sie später erscheint, unten ausgeschnitten, fast verkehrt herzförmig.

Die Haare sind sehr schlechte Wärmeleiter, widerstehen der Fäulniss lange und werden, wenn sie trocken und warm sind, sowohl im lebenden, wie im todten Zustande, durch Reiben elektrisch. Sie ziehen Wasser aus der Luft und wahrscheinlich auch aus dem Körper an und werden dabei länger, beim Trocknen verkürzen sie sich wieder bis zu ihrer vorigen Länge. Sie sind sehr fest und ausserordentlich ausdehnbar und elastisch; ein 10″ langes Kopfhaar lässt sich nach *Weber* bis mehr als um $\frac{1}{4}$ seiner Länge ausdehnen und nach *Richter* trug ein 6″ langes blondes Haar beinahe 12 Loth, ein schwarzes noch mehr. — Chemische Eigenschaften: die Haare bestehen hauptsächlich aus Hornstoff und einem gefärbten Fette; im Papinischen Topfe gekocht werden sie zu einer dem Schleime, aber nicht dem Leime ähnlichen Flüssigkeit aufgelöst, welche Schwefelwasserstoff enthält und durch Galläpfeltinktur und salpetersalzsaures Zinn niedergeschlagen wird. Weingeist zieht ausser dem Fette noch Osmazom, milchsaures Ammonium, salzsaures Kali,

Natrum und Ammonium aus, welche Stoffe nach *Berzelius* von der dem Haare anklebenden Ausdünstungsmaterie und dem *sebum* herrühren. Der Hornstoff des Haares wird weder von Wasser, noch Alkohol, noch Aether aufgelöst, ebenso wenig durch kaustisches Ammonium und Essigsäure, wodurch er sich von geronnenem Faser- oder Eiweissstoffe unterscheidet; kaustische fixe Alkalien lösen dagegen das Haar leicht auf und bilden eine seifenartige Verbindung, mit Schwefelwasserstoff- und Ammonium-Entwickelung. Metalloxyde verbinden sich mit den Haaren und färben sie, wobei sich der Schwefel des Haares mit dem Metalle verbindet; Chlor entfärbt sie, Salzsäure und Schwefelsäure färben sie rosenroth, Salpetersäure gelb; alle diese Säuren lösen das Haar auf. Beim Erhitzen schmilzt das Haar und brennt mit einer Flamme und Horngeruch; bei der trocknen Destillation giebt es mehr Schwefel als andere thierische Substanzen, brandiges Oel, Ammonium, Wasser und eine harte glänzende Kohle, welche eine braungelbe Asche, aus schwefel-, phosphor- und kohlensaurem Kalke, salzsaurem Natrum und Eisen mit einer Spur von Mangan und Kiesel bestehend, hinterlässt. Die schwarzen Haare enthalten am meisten, die hellen am wenigsten Eisen, letztere dagegen phosphorsaure Talkerde.

Die Farbe des Haares, welche in den meisten Fällen mit der Farbe der Haut und der Augen übereinstimmt, scheint dasselbe einem gefärbten, mit Eisen und Schwefel verbundenen Oele oder Fette zu verdanken, welches ihm auch seine Biegsamkeit und Brennbarkeit giebt. *Vauquelin* fand dieses Oel in schwarzen Haaren graulichschwarz und mit einer grössern Menge Eisen versehen, als in blonden oder rothen Haaren, in denen es von rothgelber Farbe war. Die Farbe gehört aber nicht dem Stearin zu, welches mit Weingeist ausgezogen, sogut aus schwarzen, wie aus rothen Haaren sich als weisses, krystallisirendes Fett zeigt, sondern dem Elain. Das Haar von Negern wird wegen dieses Oeles in Weingeist mit der Zeit roth und endlich weiss; Kupferarbeiter bekommen grüne Haare, weil Kupferoxyd in Oel eine grüne Auflösung giebt. Das plötzliche Ergrauen der Haare schreibt *Vauquelin* der Ausdünstung einer sauren oder überhaupt das Pigment des Oeles angreifenden Flüssigkeit zu, während im Alter die Haare aus Mangel an Oel grau werden.

Die menschlichen Haare, welche zum Schutze gegen Kälte und Nässe dienen, das Reiben der Haut an andern Körpern verhindern und an mancher Körpergegend zur Verschönerung vorhanden sind, zeigen einige Verschiedenheiten, sowohl nach ihrem Vorkommen an den verschiedenen Stellen des Körpers, als nach den verschiedenen Lebensperioden, so wie nach dem Geschlechte, Clima, der Nation und Individualität. —

a) Vorkommen der Haare am Körper. Die Haare sind in verschiedener Stärke und Länge über die ganze Oberfläche des Körpers verbreitet und nur sehr wenige Stellen sind ganz von ihnen entblösst. Ganz haarlos ist die Haut nur an den Augenlidern bis zu den Rändern, an der Hohlhand und Fusssohle, an der Rückenfläche der letzten Fingerglieder, an der Vorhaut, dem Penis und der Clitoris. Weniger als andere Stellen behaart sind: der untere vordere Theil des Halses, die Seiten der Brust, die Beugeseite des Vorderarms, der obere innere Theil des Oberschenkels, der untere Theil der Wade u. s. w. Der stärkste Haarwuchs findet sich am obern und hintern Theile des Kopfes, in der Nähe des Einganges von Höhlen, in der Achselgrube und auf der Brust. Auf einer Fläche einer Quadratlinie zählten *Withof* und *Jahn* am Scheitel 9, am Hinterhaupte 7, am Vorderhaupte 6, am Kinne 2, an der Schaamgegend 1, am Unterarme 0,7, am Handrücken 0,6, am Schenkel 0,4 Haare. Es lassen sich folgende besondere Arten der Haare annehmen:

α) Die Kopfhaare, Haupthaare, *capilli, coma, caesaries*, sind die zahlreichsten und längsten, werden jedoch an Stärke und Härte noch von den Haaren an den Augenbrauen, der Achselgrube und Schaam-

welche auch platter sind, übertroffen. Die Richtung derselben geht vom hintern Theile des Scheitels aus, wo sie den sogenannten Wirbel bilden, nach allen Seiten hin; die vordern gehen nach der Stirne, die hintern nach dem Hinterkopfe, die an den Seiten nach den Schläfen zu. Bei einigen Menschen ist dieses Haar länger und schlichter, bei andern krauser und kürzer; sie wachsen viel schneller als andere Haare des Körpers. Der Durchmesser des Kopfhaares beträgt im Durchschnitte nach *Weber* 0,0400, nach *Rosenmüller* 0,0199—0,0300 Linie; nach *Krause* ist es im Mittel $\frac{1}{27}'''$ breit und $\frac{1}{45}'''$ dick, das feinste hat nach *Heusinger* 0,0133 Linie.

β) Der Bart, *barba*, wird von dickern, längern und ziemlich dicht stehenden Haaren gebildet, welche bei Männern zur Zeit der Pubertät (um das 16.—22. Jahr) am Kinne (Spitzbart, *pappus*), an der Oberlippe (Knebelbart, *mystax*), an der Ober- und Unterkinnlade und an den Wangen (Backenbart, *julus*) hervorkommen. Ein Barthaar war nach *Weber* 0,0302 Linie dick und 0,0499 breit, nach *Krause* $\frac{1}{78}'''$ breit und $\frac{1}{30}'''$ dick.

γ) Die Augenbraunen, *supercilia*, sind 2, aus mehrern Reihen kurzer (meist von $\frac{1}{4}''$ Länge), harter, dicker und in verschiedenen Richtungen liegender Haare bestehende Bögen, von welchem über jedem Auge auf dem *arcus superciliaris* des Stirnbeins einer seine Lage hat. Nach der Nase zu sind die Augenbraunen haarreicher und hängen bisweilen durch kurze Haare an der Nasenwurzel (*intercilia*) zusammen.

δ) Die Augenwimpern, *cilia*, sind eine Reihe von einzeln neben einander liegenden Haaren an den Rändern der obern und untern Augenlider, die meist etwas dicker, härter und elastischer, als die Kopfhaare, doch nur einige Linien lang sind. Am obern Augenlide sind sie mit ihren Spitzen nach oben gebogen und länger als am untern, wo sie nach unten gebogen sind.

ε) Die Haare in den Nasenlöchern, *vibrissae*, wurzeln beim Manne in der Haut, wo sich diese nach innen auf die innere Fläche der Nasenflügel umgeschlagen hat; sind gewöhnlich nur kurz, aber bisweilen sehr dick.

ζ) Die Haare des Gehörganges, *tragi*, wachsen beim Manne am Eingange des äussern Gehörganges, meist auf der Haut des Tragus, sind einige Linien lang, steif, nach oben convex umgebogen und nur von geringer Anzahl.

η) Die Achselhaare, *glandebalae*, brechen bei beiden Geschlechtern zur Zeit der Mannbarkeit in der Achselgrube hervor, breiten sich nach verschiedenen Richtungen hin aus und sind gewöhnlich kraus, $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}''$ lang, den Schaamhaaren an Dicke, Straffheit und Härte ähnlich.

ϑ) Die Schaamhaare, *pubes*, sind die stärksten, meist gekräuselten, 1—2″ langen Haare, welche bei beiden Geschlechtern mit dem Anfange der Mannbarkeit, ums 12.—16. Jahr, an den äussern Geschlechtstheilen zum Vorscheine kommen und sich beim Manne am Damme bis zum After hinziehen. Ein Schaamhaar fand *Krause* $\frac{1}{15}'''$ breit und $\frac{1}{13}'''$ dick.

ι) Das Wollhaar, *lanugo*, besteht aus sehr feinen, weichen, kurzen und weisslichen Härchen, von $\frac{1}{120}'''$ Breite und $\frac{1}{180}'''$ Dicke, welche an den übrigen behaarten Stellen der Haut zerstreut herumliegen. Sind sie stärker, länger und gefärbter, so werden sie Hauthaare, *pili*, genannt; letztere kommen mehr beim männlichen, erstere beim weiblichen Geschlechte vor.

b) Verschiedenheiten der Haare nach den Lebensperioden. Beim Embryo zeigt sich erst im 5. Monate ein feiner haariger Ueberzug über

die Haut, welche vorher ganz haarlos war. Dieser Ueberzug wird von feinen, anfangs völlig ungefärbten Haaren, dem Milchhaare (*lanugo infantum*), gebildet, welche sich zur Zeit der Geburt zum Theil färben, zum grossen Theil aber ausfallen und dann erst zur Zeit der Mannbarkeit von andern (Wollhaaren (*lanugo puberum*) ersetzt werden. Die ersten Spuren der Kopfhaare zeigen sich gewöhnlich schon im 7. Monate des Fötuslebens. — Neugeborne haben schon mehr oder weniger, meist zolllange, feine Kopfhaare, welche bei manchen allmälig wieder ausgehen. Augenbrauen und Wimpern sind ebenfalls vorhanden, jedoch nur kurz, dünn und hellfarbig. — Zur Zeit der Pubertät brechen bei beiden Geschlechtern die Schaamhaare, Achselhaare und Wollhaare hervor, beim Manne zeigt sich der Bart. — Im Alter fallen die meisten Haare wieder aus, indem ihr Zusammenhang mit dem Balge aufhört. — Auch die Farbe der Haare ist dem Einflusse der Lebensperioden unterworfen, denn von der Kindheit bis ins männliche Alter werden sie gewöhnlich dunkler, im Alter wieder heller und zwar zuerst an den Schläfen, dann auch die Scheitel- und übrigen Kopfhaare, die Augenbrauen-, Wimpern-, die Bart- und die Schaamhaare. Schwarze, schlichte Haare werden gewöhnlich früher grau, als helle oder krause; auch wird das Haar um so weisser, je dunkler es früher war.

c) Verschiedenheiten nach dem Geschlechte und der Individualität. Beim Manne sind die Haare stärker und straffer, kommen weit zahlreicher hervor und zeigen sich auch im Gesichte und am After; bei der Frau sind sie dünner, geschmeidiger und schlichter, die Haupthaare stehen dichter, sind zahlreicher und länger, der Bart und die Haare am After fehlen ganz, die Körperhaare sind wie das Wollhaar der Embryonen beschaffen, und überhaupt feiner und ungefärbter als bei den Männern. Im Ganzen ist der weibliche Körper weit weniger behaart, als der männliche, indessen ist keine behaarte Stelle des männlichen Körpers am weiblichen völlig haarlos. Wo das Geschlechtliche eines Individuums nicht vollkommen ausgesprochen ist, da zeigt sich der Haarwuchs beim Weibe stärker, beim Manne schwächer. Auf den Haarwuchs scheint ferner das Temperament, die Lebensart, die Behandlungsart des Haares selbst, die weichere oder festere Haut Einfluss zu haben.

d) Verschiedenheiten nach dem Clima und der Nation. Im Allgemeinen finden sich in heissen Climaten dunklere und mehr gekräuselte Haare, in kälteren lichtere und schlichte, doch ist diese Regel nicht ohne Ausnahme. *Blumenbach* bringt die Nationalverschiedenheiten des Kopfhaares auf 4 Hauptabänderungen zurück: 1) braunes oder nussfarbenes, theils in das Gelbe, theils in das Schwarze übergehendes, weiches, reichliches, wellenförmiges Haar; kommt bei den meisten Nationen des mittlern Europas vor; 2) schwarzes, starres, schlichtes und dünner stehendes Haar der Mongolischen und Amerikanischen Völkerschaften; 3) schwarzes, weiches, lockiges dicht und reichlich stehendes Haar der meisten Bewohner der Südseeinseln; 4) schwarzes, krauses Wollhaar der Aethiopischen Raçe.

C. Drüsensystem, systema glandularum.

Mit dem Namen Drüse, *glandula*, hat man bisher Gebilde belegt, welche rücksichtlich ihrer Struktur und Bestimmung so verschieden waren, dass man nur sehr wenige Eigenschaften angeben konnte, welche allen diesen zukämen und desshalb eine Definition von Drüse unmöglich ward. So wurden mit Fettklümpchen besetzte Falten der Synovialblasen (Gelenkdrüsen), eigenthümlich begränzte rundliche Hirntheile (Schleim- und Zirbeldrüse), Verästelungen der Schleimhaut, (Lungen), Gefäss- und Lymphknoten

und andere Theile Drüsen genannt, welchen diese Benennung nach den jetzigen Ansichten über Drüsen nicht zukommt. — Im weitesten Sinne des Worts kann man unter Drüsen rundliche, weiche, von vielen Kanälen (d. s. Gefässe und Ausscheidungskanäle) durchzogene, sehr zusammengesetzte Theile verstehen, in welchen die Säfte, vermöge einer den Drüsen eigenthümlichen Thätigkeit, eine Mischungsveränderung erleiden, welche einen andern Zweck als die Ernährung dieser Theile hat (*Weber*). Sie liegen zerstreut in verschiedenen Gegenden des Körpers umher, zeigen keineswegs das Vermögen einer lebendigen Zusammenziehung und sind ohne lebhafte Empfindlichkeit, da sie ihre meisten Nerven vom sympathischen erhalten. Im Innern der mehrsten Drüsen findet sich parenchymatöses Zellgewebe, welches theils ihre einzelnen Abtheilungen verbindet, theils als eine Grundlage dient, auf welcher sich die Gefässe ausbreiten; ihre äussere Oberfläche umgiebt das Zellgewebe in Form eines häutigen Ueberzuges. Gewöhnlich werden die Drüsen in 2 Hauptklassen eingetheilt, nämlich in Gefäss- und Ausscheidungsdrüsen, doch belegt man die erstern besser mit dem Namen Gefässganglien und rechnet nur die letztern zu den wirklichen Drüsen.

1) Gefässdrüsen oder Drüsen ohne Ausführungsgänge, besser Gefässganglien, *ganglia vasculosa*, bestehen zum grössten Theile aus eigenthümlich begränzten Verwickelungen (Knäuel) von Blut- und Lymphgefässen, welche hier nicht blos einen hinzutretenden und untergeordneten, sondern den wesentlichen und vorwaltenden Elementartheil ausmachen. Die zahlreichen eintretenden Gefässe zertheilen sich im Parenchyme dieser Organe ins Unendliche und sammeln sich dann aus dieser Zertheilung wieder in rückführende Gefässe. Durch diese ins Feinste gehende Verzweigung der Gefässe wird die Strömung deren Inhaltes verzögert und dabei eine besondere materielle Umwandlung desselben bewirkt. Es erleiden also die Säfte, welche durch diese Drüsen hindurchgeführt werden, eine Mischungsveränderung, ohne dass eine aus ihnen abgesonderte Flüssigkeit auf der äussern oder innern Oberfläche des Körpers ausgeführt würde, wesshalb ihnen auch ein Ausführungsgang, *ductus exeretorius*, mangelt. Nach dem Vorherrschen der Lymph- oder Blutgefässe in diesen Knoten, theilt man diese in Lymph- und Blutganglien.

   a) Lymphdrüsen, Lymphknoten, *glandulae lymphaticae s. conglobatae*, *ganglia lymphatico-vasculosa* (s. S. 477), d. s. sehr zahlreiche, kleine, fast allgemein verbreitete und überall sich ziemlich gleich bleibende, aus Verflechtungen von Lymphgefässen bestehende Gebilde, welche meist gruppenweise, umgeben von einer ziemlich festen Hülle und athmosphärischem Zellgewebe, beisammenliegen. Die in sie eintretenden Lymphgefässe (*vasa inferentia*) theilen sich nach ihrem Eintritte in eine Menge Zweige, die sich vielfach verschlingen, durch parenchymatöses Zellgewebe verbunden und von hinzutretenden feinen Blutgefässen durchkreuzt werden, dann sich wieder vereinigen und so an der andern Seite des Knotens heraustreten

(*vasa efferentia*). In ihnen erleidet die Lymphe oder der Chylus eine Mischungsveränderung und wird dadurch zur Aufnahme ins Blut tauglicher gemacht.

b) Blutdrüsen, Blutgefässknoten, *ganglia sanguineo-vasculosa*, sind Geflechte verzweigter Blutgefässe (Blutgefässkuchen) mit dazwischen sich verbreitenden Lymphgefässen und parenchymatösem Zellgewebe. Das in sie in grosser Menge eingeführte Blut scheint hier eine Mischungsveränderung zu erleiden. Sie sind von geringer und bestimmter Anzahl, grösser als die Lymphknoten, von sehr verschiedener Form und liegen an bestimmten Orten des Körpers. Zu ihnen rechnet man: die Milz, *lien* s. *splen* (im *systema chylopoetieum*), die Nebennieren, *glandulae suprarenales* (im *systema uropoeticum*), die Schild- und Thymusdrüse, *glandula thyreoidea et thymus* (im *systema respiratorium*) und die Placenta des Fötus.

2) Ausscheidungsdrüsen, Drüsen mit Ausführungsgängen, eigentliche Drüsen, im engsten Sinne des Worts, in welchen nicht blos eine Umwandlung des sie durchkreisenden Fluidums vor sich geht, sondern eine Flüssigkeit aus diesem abgesondert und in die offenen Höhlen oder auf die Haut ausgeschieden wird. Es sind Schleimhaut- oder Hautgebilde (Schweissdrüsen, Talgdrüsen, Haarbälge), welche in von einander völlig getrennten Räumen eine eigenthümliche Flüssigkeit secerniren und auf die innere oder äussere Oberfläche des Körpers durch offene Kanäle (Ausführungsgänge, *ductus excretorii*) leiten, ohne durch diese etwas von aussen aufzunehmen. Sie schliessen sich an die Gefässganglien an, indem in ihnen ebenfalls Gefässe sich vielfach verästeln und verflechten, durch parenchymatöses Zellgewebe verbunden; aber sie unterscheiden sich dadurch, dass ihre Grundlage aus häutigen Blasen oder Röhren besteht, an deren Wandungen die Gefässe sich verzweigen, welche besondere Flüssigkeiten in die Räume dieser Blasen und Röhren absetzen. Diese Drüsen liegen theils an der Oberfläche des Körpers, meistens aber tiefer zwischen andern Organen und durch Zellgewebe befestigt. Sie sind von sehr verschiedener Gestalt, häufig gelappt, mit höckeriger Oberfläche und von einer fibrösen (*tunica albuginea*) oder serösen Haut überkleidet. Ihre Grösse wechselt von $\frac{1}{10}'''$ — 12″ im Dm., ihre Farbe vom hellen Weissroth bis zum tiefsten Braunroth.

Jede Drüse besteht aus einem bildenden Theile und einem Ausführungsgange. Der bildende Theil wird von Hohl- oder Secretionsräumen (Drüsenzellen) zusammengesetzt, welche an Zahl, Grösse und Gestalt sehr verschieden sind und von denen ein jeder mit einem Ausführungsgange in unmittelbarem Zusammenhange steht. Diese Hohlräume stellen theils einzelne, kleine Säckchen (*follieuli*), theils zahlreiche an baumförmig verzweigten Ausführungsgängen hängende Bläschen (*acini*), oder lange enge gewundene Kanäle (*tubuli*) dar, welche durch parenchymatöses Zellgewebe an einander geheftet sind. Gewöhnlich sind sie in nicht unbeträchtlicher Anzahl vorhanden, um den bildenden Theil der Drüse

zu vervielfältigen und mehr Produkt zu liefern. Sie liegen tief in organischer Substanz eingeschlossen und an ihren Wänden breiten sich sehr feine Capillargefässe, die noch einigemal feiner als die engsten Drüsenkanälchen sind, mit sehr dichten und engen Netzen aus, von denen der abzusondernde Stoff wahrscheinlich durch Poren oder organische Oeffnungen auf der innern Oberfläche der Zellen abgesetzt wird. — Der Ausführungsgang, *ductus excretorius*, in welchen sich die Zelle auf der einen Seite fortsetzt, ist bisweilen kurz und von derselben Weite, wie die Zelle, welche dann als blindes Ende desselben erscheint; gewöhnlich ist er aber lang und enger. Besteht der bildende Theil der Drüse aus mehrern Räumen, so setzt sich der Ausführungsgang nach jedem derselben hin mit einem Kanälchen (Secretionskanale) fort, er verästelt sich. Diese Zweige sammt ihrem Stamme, dem eigentlichen oder gemeinsamen Ausführungsgange, secerniren ebenfalls, nur meistentheils anders als die Zellen, denn obgleich sie von derselben Haut wie diese gebildet werden, so zeigt doch dieselbe in ihnen eine etwas andere Beschaffenheit. So ist die Schleimhaut in den Drüsenzellen dünn, durchscheinend und einfach, wird aber nach den Secretionskanälen und Ausführungsgängen hin etwas dicker und an ihrer äussern Fläche mit einer zellgewebigen oder faserigen Schicht belegt, was besonders der Fall ist, wenn der Ausführungsgang nach seinem Austritte aus der Drüse frei zwischen andern Theilen verläuft, ehe er sich ausmündet. Einige Ausführungsgänge erweitern sich in ihrem Verlaufe zu geräumigen Schläuchen oder Blasen (z. B. Harn- und Gallenblase, Saamenbläschen), in welchen sich die in den Drüsenzellen abgesonderte Flüssigkeit ansammelt und eine Zeit lang verweilt.

Alle Drüsen, so mannichfaltig auch die einzelnen Formen in der Anlage der Drüsenkanälchen sind, haben hiernach mit einander gemein, dass sie eine grosse absondernde Fläche im Innern der Kanäle und Zellen darstellen, auf welcher dasselbe, nur complicirter realisirt ist, was auf einer ebenen absondernden Haut statt findet, so dass die Natur in den Drüsen nur eine grosse Fläche in einen kleinen Raum eingegränzt hat. Da sich nun die Schleimhaut oder die Haut durch die Ausführungsgänge der Drüsen ununterbrochen in das Innere derselben fortsetzt, so kann man die Drüsen auch für Ausstülpungen dieser Häute ansehen. — Nach ihrem mehr oder weniger künstlichen Baue, nach den Verschiedenheiten ihrer Zellen und Kanäle, zerfallen die Drüsen in einfache und zusammengesetzte, von denen die letztern mehrere Unterarten haben.

a) Einfache Drüsen, *glandulae simplices, follieuli, cryptae, lacunae*, sind kleinere oder grössere Vertiefungen einer Haut; zuweilen sind diese Vertiefungen sehr flach und entstehen durch blosse Einsenkungen (*cryptae*), in andern Fällen sind sie deutlicher und bilden Säckchen (*follieuli*) mit einem Halse. Diese Säckchen haben dicke, sehr gefässreiche, weiche Wände und sind bisweilen in ihrem Innern durch häutige Vorsprünge in mehrere Abtheilungen geschieden, die aber alle mit der mittlern Höhle und dem gemeinschaft-

lichen Ausführungsgange communiciren. Der *ductus excretorius*, welcher entweder nur eine weite oder enge Oeffnung, oder einen kurzen Kanal darstellt, theilt sich nie in Aeste. — Solche einfache Drüsen liegen entweder einzeln und zerstreut herum (*folliculi solitarii*) oder stehen in einer geselligen Verbindung dicht neben einander (*folliculi aggregati s. agminati*), wobei entweder die Oeffnungen der einzelnen getrennt bleiben, wie bei den Meibomschen Drüsen oder mehrere *folliculi* zu einem Ganzen mit einfacher Ausmündung (*folliculi conglomerati s. compositi*) zusammengesetzt werden. — Zu den einfachen Drüsen gehören:

α) Die Schleimdrüsen, *cryptae s. folliculi mucosi* (s. S. 648), flaschenförmige Ausbeugungen der Schleimhaut, von denen die kleinsten die Grösse eines Sandkorns haben, die grössern linsenförmig, ungefähr 1‴ breit und $\frac{1}{2}$‴ dick sind und deren Höhle $\frac{2}{5}$‴ weit und $\frac{1}{5}$‴ tief, der Ausführungsgang $\frac{1}{6}$‴ weit und eben so lang und mit Epithelium ausgekleidet ist (*Krause*). Sie liegen meistens einzeln oder nahe neben einander; *cryptae mucosae solitariae*, an manchen Stellen aber haufenweise an einander gedrängt, *cryptae mucosae agminatae*, wie die *Brunnerschen*, *Peyerschen* und *Lieberkühnschen Drüsen*.

β) Die Talgdrüsen, Hautbälge, *folliculi sebacei* (s. S. 656), von denen nach *Krause* die grössern ungefähr $\frac{1}{2}$‴ lang und $\frac{1}{5}$‴ weit, ihre Zellen $\frac{1}{250}$‴ tief sind und der Ausführungsgang im Mittel einen Dm. von $\frac{1}{170}$‴ hat. — Zu ihnen sind auch zu rechnen: die im äussern Gehörgange liegenden Ohrenschmalzdrüsen, die an den Augenlidern reihenweise gestellten (*glandulae Meibomianae*) und die in einem Haufen zusammengedrängten (*caruncula lacrymalis*) Talgdrüsen.

b) Zusammengesetzte Drüsen, *glandulae compositae*, d. s. grössere Drüsen mit verzweigtem, meistens längerm und engerm Ausführungsgange und zahlreichen engern Zellen.

Weber theilt diese Drüsen in:

α) Drüsen ohne eine seröse oder fibröse Hülle, *glandulae conglomeratae*. An ihnen sind Lappen, Läppchen und Körnchen deutlich unterscheidbar; sie sind nur von Zellgewebe umhüllt und die Blutgefässe dringen an vielen Stellen und von mehrern Seiten her in sie ein. Zu ihnen gehören: die Thränendrüsen, Speicheldrüsen, die zusammengesetzten Schleimdrüsen (der Zunge, der Mandeln, Cowpersehen Drüsen), das Pancreas, die Brüste.

β) Drüsen mit einer serösen oder fibrösen Hülle versehen, welche nicht so deutlich in Lappen, Läppchen und Körnchen getheilt sind, und in welche die Gefässe nur an einer oder einigen Stellen eindringen. Es sind: die Leber, Nieren, Hoden, Vorsteherdrüse.

Nach *Krause* zerfallen die zusammengesetzten Drüsen in:

α) *Glandulae aggregatae s. agglutinatae*, welche aus zahlreichen grössern mit einander verwachsenen Crypten zusammengesetzt sind, die wiederum mit kleinern Crypten zusammenhängen. Sie münden vermittelst mehrerer Oeffnungen oder kurzer Ausführungsgänge, in welchen immer mehrere Crypten zugleich ihren Ausgang finden. Nur die kleineren dieser Drüsen haben einen einzigen Ausführungsgang. Solche Drüsen sind: die grössern Schleimdrüsen der Zunge und Lippen, die Tonsillen, Prostata und Cowpersehen Drüsen,

β) *Glandulae acinosae*, blasige Drüsen. Sie bestehen aus einer grossen Anzahl kleiner dünnhäutiger, rundlich-eckiger oder länglicher Bläschen, *acini*, von $\frac{1}{50}'''$ — $\frac{1}{100}'''$ Dm., zu denen ein langer vielfach verzweigter Ausführungsgang führt. Die ganze Drüse ist mehr oder weniger deutlich in grössere und kleinere Lappen getheilt, an deren Oberfläche die *acini* wie Körnchen hervorragen. Hierher gehören: die Thränendrüsen, die Speicheldrüsen, das Pancreas und die Milchdrüsen.

γ) *Glandulae tubulosae*, röhrige Drüsen. In diesen sind die Hohl- oder Secretionsräume sehr lange, enge, vielfach gewundene und geschlängelte, dünnhäutige Röhren, *tubuli s. canales*, *ductus secretorii*, welche in ihrer ganzen Länge dieselbe Weite von $\frac{1}{12}'''$ — $\frac{1}{50}'''$ beibehalten und blind endigen. Diese *tubuli* werden von weichem Zellstoff zusammengehalten und zu Knäuel vereinigt; sie verbinden sich zu mehreren etwas weiteren Röhren und diese zu einzelnen Ausführungsgängen, welche zuletzt zu einem einfachen langen Ausführungsgange zusammenfliessen. Hierher zu rechnen sind die Nieren und Hoden.

Burdach scheidet die Drüsen in:

α) Selbstständige oder viscerale Drüsen, deren jede ein eigenes System mannichfaltiger Gebilde darstellt, indem der Stamm der Secretionskanäle, welcher zuerst am engsten als Leiter von der Drüse ausgeht, in einen Secretionsbehälter blasenförmig sich ausdehnt und dann wieder verengert als Ausführungsgang sich endigt. Diese Drüsen liegen in der Bauchhöhle, haben eine ebene Oberfläche, sind von einer serösen oder sehnigen Haut überkleidet, stehen nur an einem Punkte ihrer Oberfläche, der mehr oder weniger ausgehöhlt ist (*hilus*), mit dem Gefäss- und Nervensysteme in Verbindung und bekommen vorzüglich nur vom *nerv. sympathicus* Zweige. Das weibliche Zeugungssystem steht unter Allen oben an, seinem Gewebe, wie seinem Produkte nach; ihm zunächst folgt das Harn- und das männliche Zeugungssystem, dann erst das Gallensystem.

β) Niedere Drüsen; sie charakterisiren sich dadurch, dass sie anderen Organen beigegeben sind und ihr Blut nicht durch eigenthümliche Aeste der Gefässstämme, sondern durch Seitenzweige erhalten, welche an die benachbarten Gebilde sich verbreiten. So nehmen sie auch die Gefässe nicht an einer Stelle, sondern an mehreren Punkten ihrer Oberfläche auf. Ausser Zweigen vom *nerv. sympathicus* haben sie auch welche vom Gehirn- und Rückenmarkssysteme. Von ihnen sind die Speicheldrüsen und das Pancreas Verdauungsorganen, die Milchdrüsen, Prostata und Cowpersche Drüsen Zeugungsorganen, die Thränendrüsen Sinnesorganen beigegeben.

D. Sinnesorgane, organa sensuum s. sensoria.

I. Gehörorgan, organon auditus.

Der Apparat, welcher uns zur Wahrnehmung des Schalles, d. h. zur Kenntniss der schwingenden Bewegung elastischer Körper zu verhelfen bestimmt ist, die Gehörwerkzeuge oder das Ohr, *auris*, liegt in der Mitte jeder der beiden Seitenflächen

des Schädels, mit der Nase in gleicher Höhe, theils an der äussern Fläche des Schläfenbeins, theils im Innern der *pars petrosa* desselben (s. S. 30). Er besteht aus mehreren schräg von aussen und hinten nach innen und vorn liegenden Abtheilungen mit knorpliger oder knöcherner Grundlage, die verschieden gestaltete und gewundene Höhlen einschliessen, durch welche die Schallwellen hindurch geleitet werden, bis sie in der innersten dieser Höhlen auf den hier ausgebreiteten Hörnerven treffen, welcher die empfangenen Eindrücke auf das Gehirn fortpflanzt. Geschieden wird das Ohr entweder in 2 Abtheilungen: in das äussere Ohr, zu dem man den äusserlich sichtbaren mit Haut überzogenen Ohrknorpel, die *auris s. auricula externa*, und den äussern, halb knorpligen, halb knöchernen Gehörgang, *meatus auditorius externus*, rechnet, und in das innere Ohr, welches in die Pauke (mit dem Paukenfelle, der Paukenhöhle, den Gehörknöchelchen, der Eustachschen Trompete und den Zitzbeinzellen) und in das Labyrinth (bestehend aus dem Vorhofe, den Bogengängen, der Schnecke und den Wasserleitungen) zerfällt; oder in 3 Theile: in das äussere Ohr, welches die Schallwellen aufzunehmen und zu concentriren hat und aus der *aurieula externa*, dem *meatus auditorius externus* und der *membrana tympani* besteht; in das mittlere, zur Fortleitung und Modificirung der Schallwellen bestimmte Ohr, welches von der Trommelhöhle und den mit ihr zusammenhängenden Theilen gebildet wird, und in das innere Ohr, welchem das Labyrinth angehört und die Ausbreitung des Gehörnerven aufnimmt.

Ia. Aeusseres Ohr, auris externa.

Der äussere Theil des Gehörorgans, welcher bestimmt ist den Schall zu empfangen und nach innen fortzupflanzen, besteht aus dem äussern, knorplig-häutigen Ohre, *aurieula*, und dem äussern Gehörgange, *meatus auditorius externus*, an dessen innerm Ende das Trommelfell, *membrana tympani*, ausgespannt ist.

1. *Auricula*, das äussere Ohr,

ist eine länglich-platte, in verschiedenen Richtungen aus- und eingebogene muschelförmige, mit Haut überzogene und hier und da von Muskelfasern bedeckte, im Mittel 1‴ dicke, weiche und elastische Knorpelplatte von verschiedener Grösse (ungefähr 25‴ lang und 13‴ breit), welche durch die äussere Haut und durch Bänder senkrecht an die Seitenwand des Kopfes angeheftet ist (meist unter einem Winkel von 32° abstehend) und mit seinem mittlern vertieften Theile in den äussern Gehörgang übergeht. Auf beiden Flächen, sowohl auf der vordern oder innern mehr concaven, als auf der hintern oder auswendigen mehr convexen, zeigen sich Erhabenheiten und Vertiefungen, welche besondere Namen haben und so ausgeprägt sind, dass die eine Fläche da Vertiefungen hat, wo die andere erhaben ist, und umgekehrt.

Die Erhabenheiten sind: *a*) die Ohrleiste, Ohrkrempe, *helix*, d. i. der äusserste, an der obern Hälfte des äussern Ohres von aussen und hinten nach innen und vorn umgebogene oder umgekrempte Rand, welcher in der Mitte der vordern oder innern Fläche, über dem Eingange des äussern Gehörganges, mit einer platten Spitze, *processus acutus s. spina helicis*, anfängt, allmälig erhabener werdend, schräg auf- und vorwärts um den obern Theil des Ohrs sich herumzieht und über dem Ohrläppchen allmälig verliert. — *b*) Die Gegenleiste, Nebenkrempe, *antheliх*, ist eine parallel neben der *helix*, weiter nach innen als diese an der vordern Fläche des Ohres verlaufende längliche Erhabenheit, welche oben und vorn, hinter dem vordern Theile der *helix*, mit 2, sich unter einem spitzigen Winkel vereinigenden Schenkeln, zwischen denen sich eine Vertiefung (*fossa innominata*) befindet, anfängt, am hintern Theile des Ohres vor der *helix* herabläuft und sich am *antitragus* endigt. — *c*) Vordere Ohrklappe, Ohrecke, *tragus*, eine viereckige, abgerundete Knorpelplatte am untern und vordern Theile des Ohres, welche wie eine Klappe vor der Oeffnung des Gehörgangs hervorragt. Der innere oder vordere Rand des *tragus* geht in den knorpligen Gehörgang über, der äussere freie Rand sieht mit seinem obern Theile gegen den Anfang der *helix*, von der er durch einen flachen Ausschnitt getrennt ist; der untere Theil ist dem *antitragus* zugekehrt und begränzt einen schmalen und tiefen Einschnitt (*incisura auriculae s. intertragica*). — *d*) Hintere Ohrklappe, Gegenecke, *antitragus*, eine kleinere, dreieckige, der vorigen gegenüberstehende Knorpelplatte, welche am Ende des *anthelix* liegt und den hintern Rand der *incisura auriculae* bildet.

Vertiefungen auf der vordern Fläche des Ohres: *a*) *Incisura auriculae s. intertragica*, ein tiefer, halbmondförmiger Ausschnitt am untern Theile des Ohres, dicht über dem Ohrläppchen zwischen dem *tragus* und *antitragus*. — *b*) *Fossa navicularis s. scapha*, die kahnförmige Grube, eine längliche gekrümmte Vertiefung zwischen *helix* und *anthelix*. — *c*) *Fossa innominata s. triangularis* wird die flache, 3eckige Vertiefung zwischen den beiden Schenkeln, mit welchen der *anthelix* anfängt, genannt. — *d*) *Concha auris*, die Ohrmuschel, bildet in der Mitte des Ohres eine ansehnliche Vertiefung, welche oben und hinten von der *anthelix*, unten vom *tragus* und *antitragus* umgeben ist und mit der *incisura auriculae* zusammenhängt. Indem sich der Anfangstheil der *helix* quer durch sie hinzieht, bekommt die Muschel eine nierenförmige Gestalt und wird in eine obere kleinere und eine untere grössere Hälfte getrennt, welche letztere sich einwärts trichterförmig verengt und zu dem äussern Gehörgange führt.

Der ganze Ohrknorpel, *cartilago auris*, ein biegsamer und elastischer Faserknorpel, wird mit einer Fortsetzung der äussern Haut überzogen, welche vom Kopfe auf das Ohr übergeht und sich von

diesem in den äussern Gehörgang fortsetzt. Sie ist hier sehr dünn, mit sehr vielen kleinen Talgdrüsen und Haaren (*tragi*) besetzt, ohne Fettunterlage und wird durch dichtes, kurzes Zellgewebe fest an das Perichondrium des Ohrknorpels angeheftet. Am untern Ende desselben dicht unter dem *antitragus* verlängert sich die Haut in eine beutelförmige Duplicatur, in das Ohrläppchen, *lobulus auriculae s. auricula infima*, zwischen deren Platten sich lockeres Zellgewebe und Fett befindet.

Die Befestigung des Ohres an den Kopf wird namentlich gebildet: durch den von diesem auf jenes übergehenden Hautüberzug, durch Verschmelzung des Ohrknorpels (*concha* und *tragus*) mit dem Knorpel des äussern Gehörgangs und durch einige feste Zellstreifen, Ohrbänder. Doch ist diese Befestigung nicht sehr straff, so dass das Ohr beweglich bleibt. Die Bänder sind:

a) *Lig. auriculae anterius s. Valsalvae*, vorderes Ohrband, entspringt vom obern Theile der Wurzel des *process. zygomaticus ossis temporum*, und setzt sich an den untern und vordern Theil der *helix* und des *tragus*.

b) *Lig. auriculae posterius*, hinteres Ohrband (von *Verney* entdeckt), ist ziemlich stark und geht vom obern Theile des *process. mastoideus* quer vorwärts zur hintern Fläche des Ohrknorpels, da wo die Muschel in den äussern Gehörgang übergeht.

c) *Lig. auriculae superius*, oberes Ohrband (*Seiler*), ein bandartiger Zellstoffstreifen, der sich von der Aponeurose des *m. temporalis* zum obern Theile der hintern Fläche der *concha* zieht.

Durch Muskeln kann das Ohr sowohl in seiner Lage und Richtung, als auch etwas in seiner Gestalt verändert werden, doch sind dieselben sehr wenig in Uebung und durch die üblichen Kopfbedeckungen gewöhnlich ausser Thätigkeit gesetzt. Die Muskeln, welche dem erstern Zweeke dienen (*mm. auriculae majores*), entspringen etwas entfernt vom Ohre in dessen Umgegend und sind: *mm. attrahens*, *attollens* und *retrahentes* (s. S. 234). Zu der 2. Klasse der Ohrmuskeln (*mm. auriculae minores s. proprii*), welche sich nur an verschiedenen Stellen des Knorpels selbst finden und seine Gestalt abändern können, gehören:

1) *M. helicis major*, grosser Leistenmuskel (*Santorini*); ein flacher, länglicher Muskel, welcher an der vordern gewölbten Fläche der *helix* liegt und sich von der *spina helicis* aufwärts bis dahin erstreckt, wo sich die Leiste krümmt. Er zieht die *helix* vor- und rückwärts, nähert so die Ohrleiste der *scapha* und verengert die *fossa innominata*.

2) *M. helicis minor*, kleiner Leistenmuskel (*Santorini*), ist der kleinste dieser Muskeln und befindet sich weiter nach unten und hinten als der vorige auf der äussern gewölbten Fläche der *helix* da, wo diese aus der Muschel heraustritt. Von hier geht er nur einige Linien weit schief nach vorn und oben und endigt am hintern Rande der Leiste da, wo sich dieselbe vorwärts krümmt. Er zieht den vordern Theil der *helix* herab.

3) *M. tragicus*, Muskel der Ecke (*Valsalva*), ein kurzer, platter, fast viereckiger Muskel, welcher unter dem *tragus* vom untern Theile der vordern Fläche der *concha* entspringt, die äussere Fläche des *tragus* bedeckt und sich am obern Rande desselben endigt. Er zieht den *tragus* nach aussen und erweitert so den Eingang zum Gehörgange.

4) *M. antitragicus*, Muskel der Gegenecke (*Valsalva*), ist mehr länglich und grösser als die vorigen Muskeln, und liegt hinter der flachen Ein-

biegung zwischen *antitragus* und *anthelix*. Er entspringt von der hintern Fläche des *antitragus*, geht mit convergirenden Fasern nach hinten aufwärts und setzt sich an das untere Ende des *anthelix*. Er nähert die Gegenecke der Gegenleiste und entfernt den *antitragus* vom *tragus*, wodurch der Eingang zum Gehörgange erweitert wird.

c) *M. transversus auriculae*, querer Ohrmuskel (*Valsalva*), der grösste dieser Muskeln, besteht aus queren, nicht genau zusammenhängenden, kleinen platten Bündeln und liegt an der hintern Fläche des Ohres. Er geht daselbst von der *concha* über die von der *anthelix* entstehende Vertiefung hinweg nach oben und hinten zur auswendigen convexen Fläche der *scapha* und zur *helix*. Er biegt die Ohrleiste hinterwärts und macht so den Ohrknorpel flacher.

Ausser diesen angeführten Muskeln finden sich bei muskulösen Personen noch viele zerstreute, in verschiedener Richtung verlaufende Muskelfasern (*vestigia muscularia*), zu denen der *m. incisurae auris*, welcher den Einschnitt am Gehörgange ausfüllt und den Eingang desselben verengert, gehört, so wie der *m. obliquus auriculae* (*Tod*), welcher, wie der *m. transversus*, nur nach vorn und oben verläuft.

2. Der äussere Gehörgang, *meatus auditorius externus s. porus acusticus.*

Dieser Gang, dessen vorderer, mit dem Ohrknorpel zusammenhängender Theil knorplig, der hintere, in der Basis der *pars petrosa* des Schläfenbeins liegende aber knöchern ist, erstreckt sich vom Grunde der Muschel bis zur Trommelhöhle, von welcher er durch das Trommelfell geschieden wird. Seine Richtung ist im Allgemeinen horizontal von aussen nach innen, indessen macht er mehrere leichte Biegungen, so dass er einen etwas gewundenen Verlauf hat. Nach *Rosenthal* geht er von dem trichterförmigen Eingange im Grunde der *concha* unter einem Winkel von ungefähr 69° nach hinten, krümmt sich von hier etwas bogenförmig und zugleich ein wenig aufwärtssteigend nach vorn, dann nach hinten und innen und läuft endlich in seinem knöchernen Theile, 2‴—3‴ vom Trommelfelle entfernt, wieder etwas nach vorn und innen und zugleich nach unten. Die Länge des Gehörganges beträgt von der Mitte seines Einganges bis zur Mitte des Trommelfelles, bei dem Erwachsenen 10‴ — 12‴ (der knorplige 4 — 5‴, der knöcherne 7 — 8‴), nach *Buchanan* $1\frac{1}{4}''$—$1\frac{1}{2}''$. Seine Gestalt im senkrechten Querdurchschnitte ist elliptisch, so dass die Höhe 4 — 5‴, die Breite 3‴ beträgt; der Eingang ist 4‴ hoch und 2‴ breit. Nicht überall ist seine Weite dieselbe; die engste Stelle ist in der Biegung nach oben unweit des Einganges, die weiteste an der Vereinigung des knorpligen Theiles mit dem knöchernen; hierauf verengert er sich, 8‴ vom Eingange entfernt, noch einmal um ein Geringes und erweitert sich dann wieder nach dem Trommelfelle hin. Wände hat der Gehörgang 4, von denen die obere (10‴ lange) und untere (13‴ lange) Wand breit und flach concav, die vordere ($12\frac{1}{3}'''$ lang) und hintere ($10\frac{1}{2}'''$) aber schmäler und mehr ausgehöhlt ist.

a) Knorpliger Theil des Gehörganges, knorpliger Gehörgang, *meatus auditorius cartilagineus*, der vordere Theil des Gehörganges, welcher hinter dem *tragus* in der stärksten Vertiefung der *concha* anfängt und mit seinem innern gezackten Rande an das äussere Ende des knö-

chernen Gehörganges durch festes Zellgewebe befestigt ist, stellt einen trichterförmigen, nach aussen und oben offenen Halbkanal (ähnlich der Luftröhre) dar, der von 2—3 C-förmig gekrümmten und unter einander verwachsenen Knorpelstücken gebildet wird. Der eine dieser Knorpel ist vierseitig und eine Fortsetzung des *tragus*, der andere kleinere und schmälere hängt mit der *concha* zusammen und der 3. entspringt von diesen beiden. Zwischen diesen Knorpeln befinden sich 2 halbmondförmige und von dichtem Zellgewebe ausgefüllte Einschnitte (*incisurae Santorinianae*). Die obere, nicht knorplige und etwas kürzere Wand des *meatus* besteht nur aus fibrösem Gewebe und ist an die Wurzel des *process. zygomat.* geheftet. *Santorini* hat im knorpligen Gehörgange ziemlich deutliche Muskelfasern (*m. incisurae majoris s. Santorini*) bemerkt, welche die Knorpel einander nähern und den Gang der Länge nach etwas verkürzen sollen.

b) Knöcherner Theil des Gehörganges, knöcherner Gehörgang, *meatus auditorius externus osseus*, dringt an der Basis des Felsentheiles (zwischen *pars mastoidea* und der Gelenkgrube des Unterkiefers) schräg nach innen, vorn und unten in die *pars petrosa* ein. Es hat dieser ungefähr 7—8‴ lange Gang eine im senkrechten Querdurchschnitte elliptische Gestalt; an seinem Eingange (*aditus ad meatum auditorium externum*) ist er ziemlich weit, wird in der Mitte etwas enger und erweitert sich dann wieder. Seine untere, ihrer Länge nach schwach convexe und die vordere Wand sind wegen der schrägen Lage des Paukenfelles etwas länger, als die obere leicht concave und die hintere Wand. An seinem innern Rande befindet sich ein Falz, *sulcus tympani*, der nur am oberen Umfange fehlt und zur Aufnahme des Trommelfelles bestimmt ist. Beim Embryo und Kinde ist statt dieses knöchernen Gehörganges nur ein Ring mit jenem Falze (*annulus tympani*) vorhanden, durch dessen allmäliges Wachsen der genannte Gang entsteht.

Das Innere des Gehörganges ist zunächst von einem dünnen Perichondrium und Periosteum ausgekleidet, über welchem eine Fortsetzung der äussern Haut als *membrana meatus auditorii* liegt. Diese letztere bildet gewissermassen von der *concha* aus in den Gehörgang hinein eine sackförmige Einstülpung, welche am Trommelfelle blind endet und dessen äussere Fläche (als äussere Platte) überzieht. Je weiter die Haut nach innen dringt, desto feiner und zarter wird sie, so dass sie in der innern Hälfte des Ganges, in der Nähe des Trommelfells, der Schleimhaut nicht unähnlich ist, oder doch zwischen dieser und der Oberhaut mitten inne steht, während sie in der äussern Hälfte mit der Haut am Eingange in die Nase, den Mund u. s. w. übereinkommt. Die *membrana meatus auditorii* ist bis in den vordern Theil des knöchernen Gehörganges, wo sie fast unmittelbar auf den Knochen aufliegt, mit vielen feinen Härchen und zahlreichen, kleinen, rundlichen oder eiförmigen, röthlich-gelben Drüsen, Ohrenschmalzdrüsen, *glandulae ceruminosae*, versehen, welche im Zellgewebe zwischen der Haut und der Knorpel- oder Beinhaut liegen und sich mit einem kurzen Ausführungsgange im *meatus auditorius* öffnen. Am zahlreichsten finden sich diese Drüschen im mittlern Theile, besonders gegen das Ende des knorpligen Gehörgangs hin, wo *Buchanan* auf 1 Quadratlinie 20—30 Oeffnungen von solchen Drüsen sah. Von den Ohrenschmalzdrüsen wird

das Ohrenschmalz, *cerumen*, als eine dünne, ölige, gelbliche, bittere Flüssigkeit abgesondert, die sich nach und nach verdickt und der Wärme und freien Luft ausgesetzt, endlich weichem, bräunlich-gelbem Wachse oder Talge gleicht. Je länger es sich im Gehörgange aufhält, desto mehr verdunsten

seine wässerigen Theile und desto härter, zäher, bitterer, ranziger, schärfer und dunkler wird es. Das Ohrenschmalz besteht nach *Berzelius* aus einem weichen, butterartigen Fette (Talg und Oelfett), Eiweisse, in Verbindung mit einer eigenthümlichen thierischen Materie, einem gelben, sehr bitter schmeckenden, nicht krystallinischen, in Alkohol löslichen Farbestoffe, einem wässerigen Extrakte (speichelstoffartiger Materie), milchsaurem Kali und milchsaurem Kalke. Es wird am leichtesten von warmem Wasser aufgelöst, nach *Berzelius* von einem Gemenge aus Terpenthinöl und Baumöl. — Das Ohrenschmalz erhält die Haut und die Härchen des Gehörganges weich und bildet mit den letztern einen durch seine Klebrigkeit und vielleicht auch Bitterkeit schützenden Ueberzug.

3. Das Pauken- oder Trommelfell, *membrana tympani.*

Das Paukenfell ist eine dünne, durchscheinende, weiss-röthliche, elastische Haut, welche in dem Falze, *sulcus tympani*, am innern Ende des äussern Gehörgangs ausgespannt ist und so eine überall geschlossene Scheidewand zwischen diesem und der Paukenhöhle bildet. Seine Gestalt ist die einer mehr oder weniger unregelmässigen Ellipse, deren längster von oben nach unten gehender Dm. $\frac{8}{20}''$ (nach *Home*) oder $4\frac{1}{2}'''$ (nach *Krause*), der kürzeste von vorn nach hinten gezogene $\frac{7}{20}''$ oder $4'''$ beträgt. Es hat eine schräge Lage, indem sein unterer und vorderer Rand weiter nach innen, sein oberer und hinterer aber weiter nach aussen liegen, so dass seine äussere, in den Gehörgang sehende Fläche schräg ab- und auswärts gewandt ist. Die Neigung des Trommelfells bleibt aber nicht immer dieselbe, sondern vermindert sich in dem Maasse, als die Trommelhöhle durch die stärkere Entwickelung der *pars mastoidea* an Räumlichkeit gewinnt und die Ausbildung des knöchernen Gehörganges mehr vorschreitet; so liegt es beim Fötus fast horizontal. — Die Flächen des Trommelfelles sind nicht ganz eben, sondern durch die Anlage des Hammers mit einer Vertiefung und einer Erhöhung versehen. Die innere Fläche wird nämlich durch den mit dem Trommelfelle verwachsenen Griff des Hammers nach innen, in die Paukenhöhle gezogen und es zeigt desshalb die äussere Fläche unter ihrer Mitte eine trichterförmige Vertiefung; über der Mitte aber, wo der kurze Fortsatz des Hammers liegt, ist das Trommelfell durch diesen nach aussen getrieben, so dass daselbst seine auswendige Fläche eine kleine Erhabenheit, den Nabel, *umbo*, hat. — Das Trommelfell besteht aus 3 Platten: die mittelste, ist dünn und halbdurchsichtig, aber sehr fest und besteht aus sehnigen Fasern, welche sich vom Umfange nach der Mitte hin erstrecken. Diese Haut, welche man als eine Fortsetzung der Beinhaut des Gehörganges und der Trommelhöhle ansieht, ist an einen dicken, faserknorpligen Ring befestigt, der im Falze für das Trommelfell liegt. Die äussere Platte der *membrana tympani* wird von dem blinden Ende der sich in den Gehörgang sackförmig einsenkenden Einstülpung der äussern Haut gebildet; die innere Lamelle gehört der die Pauckenhöhle auskleidenden Schleimhaut an.

Gefässe und Nerven des äussern Theiles des Gehörorganes.

Die Arterien des äussern Ohres entspringen aus der *art. temporalis*, *occipitalis*, *auricularis posterior* und der *carotis facialis* selbst. Es sind:

a) *Artt. auriculares anteriores inferiores*, 2—4 Zweige aus der *art. temporalis* (s. S. 401), die sich zum vordern und untern Theile der Ohrmuschel, im äussern Gehörgange und in den Ohrenschmalzdrüsen verbreiten.

b) *Artt. auriculares anteriores superiores*, ebenfalls Zweige aus der *art. temporalis*, sind: die *art. auricularis anterior*, welche zu dem vordern obern Theile der Muschel, zur Haut des *m. tragus* und zum *attrahens* tritt; die *art. auricularis media*, welche sich über die Wurzel des Jochbogens und hinterwärts über den Gehörgang hinbiegt, um mit der *art. auricularis posterior* zu anastomosiren.

c) *Art. auricularis posterior* (s. S. 399), ein Zweig der *carotis facialis* oder bisweilen der *art. occipitalis*, verbreitet sich mit ihren Zweigen an der hintern Fläche des Ohres und versieht den Gehörgang und das Trommelfell durch die *art. stylomastoidea* mit Aesten. Der Zweig von der *art. stylomastoidea*, welcher zum Trommelfelle tritt, heisst: *art. tympanica superior*.

d) *Art. tympanica inferior*, entspringt entweder aus der *art. maxillaris interna* oder *temporalis* und begiebt sich durch die *fissura Glaseri* zum Trommelfelle; wo sie mit der *art. tympanica superior* ein dichtes Gefässnetz bildet.

Die Venen, sind *anteriores*, *posteriores*, *superiores* und *inferiores*, *auriculares* und münden theils in den *ramus superficialis venae facial. post.* (s. S. 454) ein, theils in die *v. jugularis externa* (s. S. 458). — Die Saugadern begleiten die Gefässe und senken sich in den *plexus jugularis* (s. S. 492).

Die Nerven sind Zweige des 3. Astes vom *nerv. trigeminus*, des *nerv. facialis*, *vagus* und des 3. Halsnerven.

a) *Nerv. auricularis anterior s. temporalis superficialis* (s. S. 568), ein Zweig des 3. Astes vom 5. Gehirnnervenpaare, welcher einige Fäden aus dem *ganglion oticum* erhält und seine Zweige dem äussern Ohre, Gehörgange und Trommelfelle giebt.

b) *Nerv. auricularis posterior*, entspringt vom *nerv. facialis* (s. S. 573) und verästelt sich mit seinem vordern Zweige am untern hintern Theile des Ohres und Gehörganges.

c) *Ramus auricularis nervi vagi* (s. S. 579), kommt aus dem Ganglion des 10. Hirnnervenpaares, tritt durch den *canalis Fallopii* und durchbohrt, in 2 Aeste gespalten, den *proecssus mastoideus*, um sich am äussern Ohre zu verbreiten.

d) *Nerv. auricularis magnus* aus dem *ramus anterior* des 3. *nerv. cervicalis* (s. S. 589).

e) *Nerv. auricularis superior* (s. S. 589), ein Zweig des *nerv. occipitalis minor*, welcher vom vordern Aste des 3. Halsnerven entspringt.

Verrichtungen des äussern Theiles des Gehörorganes.

Das äussere knorplige Ohr sammelt die Schallstrahlen und leitet sie theils durch die Luft, theils durch seine in Schwingungen gerathenden Wände zu dem Gehörgange, und zwar um so besser, je grösser und elastischer, je mehr vom Kopfe entfernt (am besten unter einem Winkel von 40°) und nach vorn gerichtet es ist, und eine je grössere Tiefe und Geräumigkeit die *concha* hat. Wenn sich auch nicht mit *Boerhave* annehmen lässt, dass jeder einzelne Theil des Ohres die Schallstrahlen so zurückwerfe, dass sie entweder sogleich oder nach mehrmaliger Re-

flexion zuletzt alle in den Gehörgang fielen, so ist doch nicht zu läugnen, dass durch die verschiedenen Erhöhungen und Vertiefungen des Ohrknorpels die Schallstrahlen in so weit modificirt werden, dass sie leichter von den verschiedenen Seiten in den Gehörgang gelangen können. Einige dieser Theile, z. B. *tragus* und *antitragus* mögen wohl auch zum Schutze dienen, indem sie die gewaltsame Wirkung der vibrirenden Luft brechen. Am reinsten werden die Strahlen aufgefangen, welche von der Seite, von vorn und unten kommend in die Muschel hineingeworfen werden. — Vermöge der grossen, von seinem knorpligen Baue abhängenden Elasticität, welche durch die eigenen Muskeln noch etwas modificirt werden kann, ist das ganze äussere Ohr geeignet, durch die auf ihn treffenden Schallwellen in oscillirende Bewegungen versetzt zu werden und als fester Körper zur Fortpflanzung des Schalles zu dienen. Diese Bewegungen verlieren sich im Ohrläppchen, welches frei anhängt und ohne Widerstandsvermögen ist, wodurch das Ohr frei von allen fortdauernden Schwingungen erhalten und zur Aufnahme neuer Eindrücke in der schnellsten Zeitfolge und grössten Verschiedenheit fähig wird. Eine grössere Spannung des Ohrknorpels bezwecken die mehrsten Menschen, wenn sie etwas genauer hören wollen, dadurch, dass sie mittelst der Gesichtsmuskeln die Haut anspannen, woher die eigene Miene des Horchens und wahrscheinlich auch das Maulaufsperren rührt.

Der äussere Gehörgang pflanzt die von der Ohrmuschel gegen seine Mündung verschlagenen Schallstrahlen theils durch die Luft, die er enthält, theils durch seine Wände zum Trommelfelle fort, wobei sich dieselben concentriren und verstärken. Die grössere Weite dieses Ganges scheint Einfluss auf das schärfere Hören zu haben, wesshalb man dabei durch Oeffnen des Mundes denselben zu erweitern sucht. Da beim weiblichen Geschlechte der Gehörgang bei gleicher Länge mit dem des männlichen Geschlechtes von minderer Weite ist, so könnte man schliessen, dass das weibliche Ohr besser gebaut sei, um bestimmt auch in der Nähe einen kleinen Schall zu unterscheiden, das männliche aber, um schon in der Entfernung, wenn auch minder deutlich, ein jedes Geräusch wahrzunehmen. — Das Ohrenschmalz, welches hauptsächlich das Eindringen fremder Körper und Insekten hindert, soll nach *Buchanan* durch seine chemischen Eigenschaften die Rauhheit und Härte der Schallwellen mildern und sie leichter wahrnehmbar machen oder den Schall aus einem blos physischen Agens in ein thierisch vitales verwandeln.

Das Trommelfell, welches die hinter ihm, mehr nach innen liegenden zarten und empfindlichen Theile des Gehörorgans beschützt, indem es das Eindringen fremder Körper, der Luft, Feuchtigkeit, u. s. w. hindert und die Stärke der Schallstrahlen mindert, wird durch die im Gehörgange concentrirten Schallwellen in Schwingungen gesetzt, welche sich sowohl den mit dem Trommelfelle zusammenhängenden Gehörknöchelchen, als der Luft der Paukenhöhle mittheilen und sich durch diese zum Labyrinthe fortpflanzen, wo der Gehörnerv den Eindruck aufnimmt. Das Trommelfell erleidet durch die Muskeln der Gehörknöchelchen eine verschiedene Spannung, je nachdem es von stärkern oder schwächern Schallstrahlen getroffen wird; bei erstern wird es angespannt, wobei seine Schwingungen von sehr geringem Umfange sind, bei letztern erschlafft es, so dass es stärkere Schwingungen machen kann.

Ib. Mittlerer Theil des Gehörorgans.

Das mittlere Ohr (oder die Pauke, *tympanum*) liegt schon im Innern des Schädels und zwar im äussern Theile der *pars petrosa* des Schläfenbeins; es besteht aus der Paukenhöhle, welche nach vorn durch die Eustach'sche Trompete mit der Mundhöhle in Verbindung steht, nach hinten aber in die Zellen des *processus mastoideus* übergeht, und die Gehörknöchelchen enthält.

1. Pauken- oder Trommelhöhle, *cavitas tympani.*

Die Paukenhöhle, welche ihre Lage dicht hinter dem Paukenfelle, durch welches sie vom äussern Gehörgange getrennt wird, in der Basis des Felsentheiles hat, ist eine längliche, mit knöchernen und wegen der vielen Erhabenheiten, Vertiefungen und Löcher mit sehr unebenen Wänden versehene Höhle, die in ihrem hintern und obern Theile geräumiger ist, als nach unten und vorn, wo sie sich in die *tuba Eustachii* verengt. Nach *Krause* ist sie von unten nach oben 6‴ hoch, von vorn nach hinten $4\frac{1}{2}$‴ breit, und von aussen nach innen $1\frac{3}{4}$—2‴ tief. In ihr lassen sich folgende Wände bezeichnen: die innere Wand (oder der Grund), welche dem von der *membrana tympani* verschlossenen Eingange gegenüber liegt und in ihrer Mitte das *promontorium*, über diesem die *fenestra ovalis*, darunter aber die *fenestra rotunda* zeigt; — die äussere Wand, welche zum grossen Theile vom Trommelfelle gebildet ist und wie dieses eine schräge Richtung hat, wird vorn von der *fissura Glaseri* durchbohrt; — an der obern Wand oder am Dache bemerkt man hinten die Mündung eines kurzen, weiten, 3eckigen und mit einer rauhen, zelligen Oberfläche versehenen Kanals, der nach hinten in die Höhe steigt und sich gegen den *processus mastoideus* hin in eine grössere Knochenzelle, *sinus mastoideus*, erweitert, welche an ihren Wänden mit vielen kleinen Zellen versehen ist, die nach hinten und aussen mit den *cellulis mastoideis* in Verbindung stehen. — Die untere Wand ist sehr schmal und stellt nur eine, durch das Zusammentreten der innern und äussern Wand gebildete, etwas ungleiche Rinne dar. — Aus der hintern Wand ragt eine kleine hohle, an der Spitze mit einem Loche versehene Erhabenheit, *eminentia papillaris s. pyramidalis*, hervor und über ihr befindet sich ein abgerundeter, länglicher und von innen nach vorn gebogener Wulst, welcher den Lauf des *canalis Fallopii* bezeichnet, aus dem durch einige Löchelchen an dieser hintern Wand kleine Zweige des *nerv. facialis* in die Paukenhöhle treten. — Die vordere Wand fehlt, weil sich hier die Paukenhöhle in 2 durch ein gekrümmtes Knochenblättchen getrennte Kanäle fortsetzt, von denen der untere die *tuba Eustachii*, der obere zur Aufnahme des Trommelfellspanners, *semicanalis m. tensoris tympani*, bestimmt ist. Durch die Tiefe der Paukenhöhle hindurch, d. h. vom Trommelfelle zur innern Wand, zieht sich eine Kette von 3 an einander liegenden Knöchelchen, *ossicula auditoria* (Hammer, Ambos und Steigbügel), welche durch Muskeln bewegt werden können und zur Spannung und Erschlaffung des Trommelfells beitragen. Jetzt von den einzelnen Theilen der Paukenhöhle.

a) *Promontorium s. tuber cochleae*, das Vorgebirge, ist ein breiter, länglich-runder Hügel, welcher dem Trommelfelle gegenüber in der Mitte der innern Wand der Paukenhöhle zwischen 2 Löchern, der *fenestra ovalis* und *rotunda*, hervorragt und von dem dahinter liegenden Anfange der Schnecke berührt. Ueber das Vorgebirge läuft von unten nach oben eine feine Rinne oder zum Theil ein Kanälchen, welches zur Aufnahme des *nerv. tympanicus* (*s. ramus Jacobsii*, s. S. 576) bestimmt ist, für dessen Zweige sich noch einige andere Furchen an der innern Wand vorfinden.

b) *Fenestra ovalis s. vestibuli*, das eiruude oder Vorhofsfenster, d. i. eine schräg liegende, längliche, nieren- oder bohnenförmige Oeffnung, welche in einer Vertiefung (*pelvis ovalis*) am obern Theile der innern Wand der Paukenhöhle oberhalb des *promontorium* liegt und in den Vorhof führt. Ihr längster, von oben und hinten nach unten und vorn gerichteter Durchmesser beträgt $1\frac{1}{4}-1\frac{1}{2}'''$, der senkrechte $\frac{2}{3}-1'''$; der obere Rand ist bogenförmig ausgeschweift, der untere fast gerade; ringsum ist diese Oeffnung mit einer feinen Leiste eingefasst, auf welcher der Fusstritt des Steighügels ruht. Die *fenestra ovalis* wird von einem dünnen Häutchen, welches aus einer Fortsetzung der Knochenhaut, der Paukenhöhle und des Vorhofs besteht, und vom Fusstritte des Steigbügels verschlossen, welcher letztere aber so lose darin liegt, dass er etwas aus ihm hervorgezogen und hineingedrückt werden kann.

c) *Fenestra rotunda s. cochleae*, das runde oder Schneckenfenster, d. i. eine rundlich-dreieckige, nach hinten und etwas nach aussen gerichtete Oeffnung, welche vom Vorgebirge bedeckt, weiter nach unten und hinten liegt, $\frac{2}{3}'''$ Durchmesser hat und den Eingang zur *scala tympani* der Schnecke bildet. Sie wird von einer dünnen Haut, der

membrana fenestrae rotundae s. membr. tympani secundaria, verschlossen, welche feiner und zarter als das Trommelfell, wie dieses in eine Art Falz eingespannt und nach der Paukenhöhle hin vertieft ist. Diese Membran besteht nach Einigen aus der Knochenhaut der Paukenhöhle und der Schnecke, nach Andern aus einer Fortsetzung der Schleimhaut der *cavitas tympani* und des häutigen Ueberzuges des Labyrinthes.

d) *Eminentia papillaris s. pyramidalis*, warzen- oder pyramidenförmige Erhabenheit, wird ein kleiner, hohler, kegelförmiger Knochenvorsprung genannt, welcher an der hintern Wand der Paukenhöhle, dem untern Rande der *fenestra ovalis* gegenüber hervorragt, und vor- und aufwärts gewandt ist. Von seiner Spitze aus führt eine Oeffnung in einen Kanal, welcher den *m. stapedius* aufnimmt und hinterwärts mit dem *canalis Fallopii* in Verbindung steht. — Ueber der *eminentia papillaris* findet sich eine rundliche tiefe Grube, mit vor- und auswärts gekehrter Oeffnung, welche sich in den *sinus mastoideus* erweitert, der die *cellulae mastoideae* aufnimmt. In der Nähe zeigt sich eine vom *canalis Fallopii* herrührende, längliche Wulst und weiter nach hinten und oben von der *eminentia papillaris* die Oeffnung für die *chorda tympani*.

e) *Semicanalis tensoris tympani s. sulcus muscularis*, Halbkanal für den Paukenfellspanner und die knöcherne *tuba Eustachii*. An dem vordern Ende der Paukenhöhle bemerkt man anstatt einer Wand die Oeffnungen zweier Kanäle, welche durch ein dünnes, nach oben concaves Knochenblättchen, dessen löffelförmig ausgehöhltes Ende, *processus cochlearis* (*Winslow*), in die Paukenhöhle hineinragt, und durch eine sich an dieses ansetzende häutige Lamelle in einen obern und einen untern geschieden sind. Der obere Kanal, der *semicanalis tensoris tympani*, fängt nahe am ovalen Fenster an und geht über dem untern Kanale, der knöchernen *tuba Eustachii*, schräg vor- und einwärts; er nimmt den *m. malleus internus s. tensor tympani* auf.

f) *Fissura Glaseri*, die Glaser'sche Spalte, welche schon an der äussern Fläche des Schläfenbeins da, wo dessen *pars squamosa* mit der *petrosa* zusammenstösst (s. S. 81), dicht hinter der Gelenkgrube für den Unterkiefer sichtbar war, findet sich in der Paukenhöhle an deren äusserer Wand nahe am vordern Rande des zur Aufnahme des Trommelfells bestimmten Falzes, in gleicher Höhe mit der *tuba Eustachii*. Durch sie tritt die Sehne des *m. malleus externus* in die Paukenhöhle hinein und die *chorda tympani* heraus.

g) Mehrere kleine Oeffnungen, welche in enge Knochenkanäle führen und Nerven oder Gefässchen zum Durchgange dienen, zeigen sich hier und da an den Wänden der Paukenhöhle. — *α*) Die *apertura interna canalis chordae tympani* befindet sich an der hintern Wand, etwas nach oben und aussen von der *eminentia papillaris* und führt zu einem Kanälchen, welches mit dem untern Ende des *canalis Fallopii* zusammenhängt und die *chorda tympani* (s. S. 572) aufnimmt. — *β*) Zwei Löchelchen zeigen sich unmittelbar unter dem *semicanalis tensoris tympani* zwischen ihm und dem Anfange des *canalis Fallopii* und dienen Zweigen des *ram. Jacobsii* zum Durchgange; das eine leitet den *nerv. petrosus superficialis minor* (s. S. 577) auf die obere vordere Fläche des Felsentheiles, wo er nach aussen, vorn und unten vom *hiatus canalis Fallopii* erscheint; das andere führt den *nerv. petrosus profundus minor* in den *canalis caroticus* (s. S. 577). — *γ*) Eine kleine Oeffnung, auf dem Boden der Paukenhöhle, unter dem *promontorium*, ist zum Eintritte des *nerv. tympanicus s. ramus Jacobsii* (s. S. 576) bestimmt. — *δ*) Ein Löchelchen, welches neben dem vorigen, aber weiter nach vorn liegt, geht zum *canalis caroticus* und bringt ein Aestchen des *nerv. sympathicus* (s. S. 622) zur Paukenhöhle, was sich mit dem *ram. Jacobsii* verbindet.

2. Gehörknöchelchen, *ossicula auditus.*

Durch den obern Theil der Paukenhöhle zieht sich vom Trommelfelle hinüber zur *fenestra ovalis* eine aus 3 beweglich mit einander verbundenen Knöchelchen zusammengesetzte Kette, welche eine Art knieförmigen Hebel bildet. Diese Knöchelchen, die kleinsten und am zeitigsten ausgebildeten des ganzen Körpers, werden Gehörknöchelchen genannt und sind der Hammer, der Ambos und der Steigbügel.

a) Der Hammer, *malleus*, liegt von diesen 3 Knochen am weitesten nach vorn und aussen, dem Trommelfelle am nächsten und hat die Form einer krumm gebogenen Keule; man unterscheidet an ihm den Kopf, Hals, Handgriff, einen langen und einen kurzen Fortsatz.

α) Der Kopf, *caput mallei*, ist die oberste, länglich-runde, plattgedrückte Anschwellung, welche an ihrem obern vordern Theile glatt und gewölbt, am hintern Theile mit einer länglichen, schief nach hinten, innen und unten gerichteten Gelenkfläche versehen ist, die zwischen 2 kleinen, länglichen Erhabenheiten, *lineae eminentes s. tubercula*, eine sattelförmige Vertiefung zeigt und von der Gelenkgrube des Amboses aufgenommen wird. Der Kopf sitzt auf dem

β) kurzen, dünnern, von aussen nach innen wie plattgedrückten Halse, *collum*, welcher sich vom Kopfe schräg ab-, vor- und etwas auswärts zum Paukenfelle zieht und unter einem stumpfen Winkel (von 125 — 130°) in den Handgriff übergeht.

γ) Der Handgriff, *manubrium*, ist der untere, dünnere, länglich-runde Theil des Hammers, welcher unter einem stumpfen Winkel vom Halse schräg nach vorn ab- und einwärts geht und sich in eine nach aussen und vorn umgebogene, schaufelförmig breitgedrückte Spitze endigt. Da wo er vom Halse abgeht, befindet sich an der innern Fläche eine kleine Erhabenheit zum Ansatze des *m. tensor tympani*; aus der vordern und äussern Fläche treten die beiden folgenden Fortsätze heraus.

δ) *Processus longus s. spinosus s. Folianus*, langer Fortsatz, entspringt aus der vordern Seite des Halses, so dass er mit dem Handgriffe fast einen rechten Winkel bildet. Es ist ein langes, sehr dünnes, in ein

spatenförmiges Ende auslaufendes Knochenstreifchen, welches vom Halse aus ab- und vorwärts läuft und sich in eine Rinne am vordern Rande des *sulcus tympani* legt, so dass er den Hammer an die Paukenhöhle befestigt.

ε) *Processus brevis s. obtusus*, der kurze Fortsatz, ist kurz, dick und stumpf zugespitzt; er liegt da, wo der Hals in den Handgriff übergeht, an der äussern Seite des Hammers, dem Paukenfelle zugewandt und treibt dieses hier nach aussen, so dass auf der in den Gehörgang sehenden Fläche der *membr. tympani* eine Hervorragung entsteht.

Lage des Hammers. Zunächst am Trommelfelle liegt das *manubrium*, welches seiner ganzen Länge nach zwischen der innersten und mittlern Lamelle des Trommelfelles eingewachsen ist und etwas über die Mitte desselben herunterreicht. Es geht gegen den hintern Rand des Trommelfelles in die Höhe und in den nach aussen geneigten Hals über, aus welchem nach vorn der *processus longus* entsteht, der sich vor- und abwärts zum vordern Rande des *sulcus tympani* und daselbst bis zum Anfange der *fissura Glaseri* erstreckt. Etwas näher dem Kopfe steht der *processus brevis* aus der äussern Seite des Halses so hervor, dass er sich an das Trommelfell anlegt und dieses etwas nach aussen treibt; der Kopf steht vom Trommelfelle ab und ragt bis über den obern Rand desselben frei in den obern Theil der Paukenhöhle hinein; er legt sich mit seiner schief nach innen, hinten und unten gerichteten Gelenkfläche in die Gelenkgrube des Ambosses.

b) Der Ambos, *incus*, liegt hinter und unter dem Kopfe des Hammers, im hintern obern Theile der Paukenhöhle und sieht einem mit stark divergirenden Wurzeln versehenen Backzahne sehr ähnlich. Er wird in den Körper, den langen und kurzen Fortsatz eingetheilt.

α) Der Körper ist der oberste, dickste, unregelmässig-viereckige Theil des Ambosses, welcher wie plattgedrückt erscheint, da er von hinten nach vorn viel breiter ist, als von aussen nach innen. Seine etwas gewölbte äussere Fläche ist dem Trommelfellringe zugewandt, die innere, mit einem flachen Eindrucke versehene, sieht in die Paukenhöhle; der obere oder hintere dickere, abgerundete Rand geht in den kurzen Fortsatz über, der untere oder vordere Rand läuft in den langen Fortsatz aus. Auf der obern Fläche befindet sich eine sattelförmige, nach vorn gerichtete Gelenkfläche, in welche die Gelenkfläche am Kopfe des Hammers passt.

β) Kurzer Fortsatz, *processus brevis s. superior s. posterior*, ist kurz, dick, platt-dreieckig und mit einer abgerundeten Spitze versehen. Er geht vom Körper schräg abwärts und rückwärts, so dass er in den hintern äussern Theil der Paukenhöhle zu liegen kommt.

γ) Langer Fortsatz, *processus longus s. inferior s. anterior*, ist dünner, länger und rundlicher, als der kurze Fortsatz, von welchem er unter einem stumpfen Winkel am untern Theile des Körpers abgeht und fast parallel mit dem Griffe des Hammers in der Paukenhöhle nach vorn herabsteigt. Er ist nach innen etwas S förmig gekrümmt und wird gegen seine stumpfe Spitze hin, welche nach vorn und innen umgebogen ist, immer dünner. Am Ende desselben befindet sich eine kleine, rundlich-platte, linsenförmige Anschwellung, welche auch als ein eigenes Knöchelchen, *ossiculum lenticulare s. orbiculare Sylvii*, bezeichnet wird.

Lage des Amboses. Der Körper desselben liegt an der äussern Wand der Paukenhöhle über dem hintern obern Rande des Paukenfelles und unter dem Kopfe des Hammers so, dass die Gelenkflächen bei-

der sich einander berühren. Der kurze Fortsatz geht von ihm, ebenfalls an der äussern Wand rückwärts und etwas weniges abwärts gegen die Zellen der *pars mastoidea;* der lange Fortsatz erstreckt sich aber, ungefähr $\frac{1}{2}'''$ vom Trommelfelle entfernt, parallel mit dem *manubrium mallei*, hinter und über diesem, in die Paukenhöhle schräg nach vorn herab und sieht mit seinem nach innen umgebogenen knopfförmigen Ende gegen den Grund der Paukenhöhle.

c) Der Steigbügel, *stapes*, hat die Form, welche sein Name andeutet und zerfällt in das Köpfchen, die beiden Schenkel und in den Fusstritt oder die Basis.

α) Das Köpfchen, *capitulum*, ist der äusserste Theil des Steigbügels, von länglich-runder Gestalt und mit einer an das *ossiculum orbiculare* gränzenden, flachen, rundlichen Vertiefung versehen. An seiner obern Seite befinden sich 2 flache Grübchen zur Anlage des *m. stapedius*.

β) Die beiden Schenkel, *crura*, gehen vom Köpfchen in Gestalt mässig gekrümmter Bögen gegen das vordere und hintere Ende des Fusstrittes auseinander. Beide liegen horizontal neben einander, der eine weiter nach vorn, der andere nach hinten. Der vordere Schenkel ist weniger gebogen, schmäler und kürzer als der hintere. An ihrer äussern Fläche sind sie gewölbt, an ihrer innern gegen einander gewandten mit einem Falze, *sulcus stapedis*, versehen.

γ) Der Fusstritt oder das Grundstück, *basis stapedis*, ist ein dünnes, bohnenförmiges Knochenblättchen, welches wie die *fenestra ovalis*, an welcher es locker liegt, einen obern convexen und einen untern fast graden Rand hat. Seine innere Fläche ist der *fenestra ovalis* zugekehrt und etwas gewölbt, die äussere zwischen den Schenkeln hindurch nach dem Trommelfelle sehende ist etwas eingebogen und durch ein feines Leistchen in eine obere und eine untere Hälfte getheilt. Die ganze Basis wird von einem aufgeworfenen Rande umgeben.

Lage des Steigbügels. Er liegt von den 3 Gehörknöchelchen am weitesten vom Trommelfelle entfernt, horizontal von aussen nach innen durch die Tiefe der Paukenhöhle hindurch, indem er sich mit seinem Köpfchen an den langen Fortsatz des Amboses anlegt und mit seiner Basis die *fenestra ovalis* bedeckt, so dass der eine seiner Schenkel weiter nach vorn, der andere nach hinten liegt.

Bänder der Gehörknöchelchen.

Die Gehörknöchelchen werden durch verschiedene Bänder unter sich und mit den Wänden der Paukenhöhle verbunden, auch ausserdem noch durch die Schleimhaut dieser Höhle, welche sich um dieselben herumwickelt und mehrere Falten bildet, von denen einige für Bänder angesehen worden sind, in ihrer Lage erhalten.

1) *Lig. capsulare mallei et incudis*, verbindet den Kopf des Hammers mit dem Körper des Amboses und ist theils an dem rauhen Rändchen der Gelenkfläche des *capitulum mallei*, theils an dem der Gelenkfläche des *incus* befestigt. Nach *Berres* wird dieses Band durch ein äusseres und inneres Seitenband verstärkt, so dass ein Ginglymusgelenk entsteht.

2) *Lig. capsulare incudis et stapedis*, entspringt vom linsenförmigen Ende des langen Fortsatzes des Amboses und setzt sich hinter dem Köpfchen des Steigbügels an.

3) *Lig. mallei superius s. capituli*, geht von der obern Wand der Paukenhöhle zu dem höchsten Punkte des Kopfes des Hammers und ist ungefähr 2‴ lang.

4) *Lig. mallei anterius s. processus longi*, wird von den meisten Anatomen für einen Muskel gehalten und als *m. mallei externus* beschrieben. Es entspringt aus der *fissura Glaseri* und befestigt sich der ganzen Länge nach an den langen Fortsatz, sowie an den Hals des Hammers. Der Zweck dieses Bandes ist, den Hammer von vorn her in seiner Lage zu erhalten und zugleich die Wirkung des *m. tensor tympani* zu beschränken.

5) *Lig. mallei posterius s. manubrii*, besteht aus zarten sehnigen Fasern, welche ihren Ursprung noch innerhalb des Gehörganges, an dessen oberm und hinterm Rande über dem Trommelfelle nehmen und in schiefer Richtung nach innen herab gehen, um sich an den Handgriff des Hammers, dicht unter seinem kurzen Fortsatze, anzuheften. Viele Anatomen sehen dieses Band für einen Muskel an und nennen es *m. laxator tympani*.

6) *Lig. latum s. processus brevis incudis*, breites Band des Amboses; ein kurzes, breites, festes Band, welches hinter dem Ambose an der äussern Wand der Paukenhöhle aus einem kleinen Grübchen entspringt und sich an dem kurzen Fortsatze des *incus* ansetzt.

7) *Lig. processus longi incudis*, das schmale Band des Amboses, ein kleines, schmales, rundliches Band, welches nach *Lincke* von dem obern Theile der hintern Wand der Paukenhöhle, etwa $1\frac{1}{2}$‴ weit in schräger Richtung nach vorn und aussen zum langen Fortsatz des Amboses herabgeht und sich an dem innern ausgeschweiften Theile desselben, über dem linsenförmigen Vorsprunge ansetzt. Es kann dieses Band auch nur eine Falte der Schleimhaut sein.

8) *Lig. annulare baseos stapedis* soll vom ganzen Umfange der *fenestra ovalis* entspringen und sich ringsum an das vorstehende Rändchen des Fusstrittes des Steigbügels befestigen.

Muskeln der Gehörknöchelchen.

Die zwischen dem Trommelfelle und der *fenestra ovalis* befindliche Kette der Gehörknöchelchen ist mit Muskeln versehen, deren Zweck es ist, durch Bewegung eines dieser Knöchelchen das Trommelfell zu spannen (*m. tensor tympani* und *stapedius*) und — wie viele Anatomen annehmen — auch zu erschlaffen (*m. laxator tympani* und *malleus externus*). Da man aber in den angeblichen Laxatoren anstatt der Muskelfasern sehnige Fasern gefunden haben will, auch nicht einzusehen ist, wozu das Trommelfell eigener Erschlaffer bedarf, da schon auf das Nachlassen der Zusammenziehung der Spanner eine Erschlaffung desselben eintritt, so sind der *m. laxator tympani* und *malleus externus* von Einigen für Bänder erklärt worden (s. vorher unter 4. und 5.).

1) *M. tensor tympani s. m. mallei internus*, Trommelfellspanner, ist ein dünner, schmaler, länglich-runder Muskel, welcher fleischig vom hintern untern Rande des grossen Keilbeinflügels und von der obern Wand des knorpligen Theiles der *tuba Eustachii* entspringt, und durch seinen, zur Hälfte knöchernen (*semicanalis tensoris*), zur Hälfte häutigen Kanal schräg rückwärts und auswärts zur Paukenhöhle läuft. Hier geht er in eine lange dünne Sehne über, welche sich unter einem rechten Winkel von hinten und innen nach vorn und aussen um den *processus cochlearis* schlingt und quer durch die Paukenhöhle (von innen nach aussen) hindurchtritt, um sich an der innern Fläche des Hammers, da wo dessen Hals in den Handgriff über-

geht, anzusetzen. — Er zieht den Griff des Hammers einwärts gegen den Grund der Paukenhöhle und mit diesem das Trommelfell, so dass dessen Wölbung nach innen und die Spannung vermehrt werden muss.

2) *M. stapedius*, Steigbügelmuskel, ist mit seinem fleischigen Theile in dem Kanälchen der *eminentia pyramidalis* eingeschlossen, an deren hinterm Ende er, nahe am *canalis Fallopii*, sehnig entspringt. Sobald er in die Paukenhöhle tritt, geht er in eine dünne Sehne über, die sich um den abgerundeten Rand der *eminentia* nach unten und vorn schlägt, und an die beiden Grübchen des *capitulum stapedis* anheftet. — Er zieht das Köpfchen des Steigbügels nach hinten, so dass er dadurch den hintern Theil der Basis desselben rückwärts und tiefer in die *fenestra ovalis* drängt, während sich der vordere Theil derselben aus dieser *fenestra* erhebt und zugleich der lange Fortsatz des Amboses nach innen gezogen wird. Da die ganze Reihe der Gehörknöchelchen diesem Zuge folgt, so kann auch der *m. stapedius* zur Spannung des Trommelfelles beitragen.

3) *M. mallei externus s. m. laxator tympani major*, welcher von Vielen für ein Band angesehen wird (*lig. mallei anterius s. processus longi*), soll an der äussern Fläche des *processus spinosus* entspringen, dann unter der *fissura Glaseri* schräg aus- und rückwärts laufen und sich mit einer dünnen Sehne durch dieselbe zur Paukenhöhle begeben, wo sie am *processus longus mallei* angeheftet ist.

4) *M. laxator tympani minor*, ist ein ebenso zweifelhafter Muskel wie der vorige und vorher als *lig. mallei posterius s. manubrii* beschrieben worden.

3. Die Eustachsche Röhre, *tuba Eustachii.*

Die Eustachsche oder Ohr-Trompete, der Gaumengang des mittlern Ohres, *canalis palatinus s. gutturalis*, ist der ungefähr 14 — 17‴ lange Verbindungskanal zwischen der Paukenhöhle und dem Schlundkopfe, welcher in dem vordern Theile der *cavitas tympani* anfängt (*ostium tympanicum*), schräg vorwärts, ein- und abwärts läuft und sich an der Seitenwand des Pharynx, dicht hinter der hintern Oeffnung der Nasenhöhle (*choanae narium*) öffnet (*ostium pharyngeum*). Verlängert würde sie mit der *tuba* der andern Seite am Rücken des *vomer* zusammenstossen und mit der Nasenscheidewand einen Winkel von 130 — 140° bilden. — Die Ohrtrompete besteht aus einer hintern oder äussern kleineren knöchernen Hälfte und einer vordern oder innern knorpelhäutigen.

a) Knöcherner Theil der *tuba Eustachii*, liegt im untern Theile der *pars petrosa* des Schläfenbeins, an der äussern Seite des *canalis caroticus* und nimmt seinen Anfang mit einer ziemlich weiten Oeffnung (*ostium tympanicum tubae*) im vordern untern Theile der Paukenhöhle, unter dem *processus cochlearis*. Von hier geht er schräg nach innen und vorn unter dem *semicanalis tensoris tympani*, dem Vorhofe und der Schnecke hinweg und endigt nahe an der *fissura Glaseri* mit einem rauhen ausgezackten Rande, an welchem der knorplige Theil ansitzt. Diese knöcherne *tuba* ist von aussen nach innen etwas plattgedrückt, ungefähr 5 — 8‴ lang und nimmt nach ihrem Ende hin an Weite ab. An ihrem Anfange beträgt der Längendurchmesser gegen 2‴, der quere etwa 1‴, an ihrem Ende der erstere etwa $\frac{3}{4}$ — 1‴, letzterer $\frac{1}{2}$‴.

b) Knorplig-häutiger Theil der *tuba Eustachii*; er fängt vom gezackten Ende der knöchernen Portion an und geht in schräger Richtung, sich all-

mälig erweiternd, hinter dem grossen Keilbeinflügel und in einer Vertiefung über der *fossa pterygoidea* schräg vorwärts und einwärts herab. Er endigt sich mit einer weiten elliptischen Oeffnung (*ostium pharyngeum*) von 3—4‴ Höhe und 1½—2‴ Breite, deren oberer Rand in gleicher Höhe mit dem obern Rande der untern Nasenmuschel liegt, im obern und seitlichen Theile des Schlundes. Gleich hinter dieser Nasenöffnung, welche ungefähr 6—7‴ von der hintern Wand des Pharynx und 6‴ von der Basis des Schädels entfernt liegt, befindet sich die seitliche Grube des Schlundkopfes oder die sogenannte *Rosenmüllersche* Grube. — Nur an seinem untern und innern Umfange ist dieser Theil der Ohrtrompete knorplig und soll aus 2 — 3 gewundenen Knorpelplatten bestehen, von denen die innerste längste am hintern Rande des *ostium pharyngeum* über die Wand des Pharynx hervorragt und so einen halbmondförmigen, mit der Convexität nach oben und hinten gekehrten Wulst bildet, der gegen 1½‴ dick, zum Theil die Mündung der *tuba* überdeckt. Der kaum bemerkbare Vorsprung am vordern Rande dieser Mündung, wird von der *ala interna* des *processus pterygoideus* hervorgebracht. Den obern und äussern Umfang, wo die *tuba* nicht von Knorpel geschlossen ist, bildet eine feste fibröse Haut, welche zugleich die Röhre an den *processus spinosus* und die *ala interna proeess. pterygoid.* des Keilbeins befestigt. Der knorplige Theil hat eine Länge von 10 — 12‴ und eine von aussen und innen zusammengedrückte Gestalt; wahrscheinlich kann er durch die Wirkung des *m. circumflexus* und *levator palati mollis*, und des *palato-pharyngeus* etwas hervor- und herabgezogen werden.

Das Innere des mittlern Ohres wird von der Schleimhaut der Nasen- und Rachenhöhle ausgekleidet, welche sich am *ostium pharyngeum* in die *tuba Eustachii* hinein schlägt und durch diese zur Paukenhöhle fortsetzt, wo sie die Gehörknöchelchen einwickelt und die *cellulae mastoideae* auskleidet. An der Rachenöffnung der Ohrtrompete ist die Schleimhaut noch von derselben Beschaffenheit, wie die der Nase und des Pharynx und wird hier von anliegenden Fasern des *m. pterygoideus internus*, *circumflexus* und *levator palati mollis* verstärkt. Je mehr sie sich aber der Paukenhöhle nähert, desto zarter und feiner erscheint sie und soll einer serösen Haut nicht unähnlich werden. In der knorpligen Tuba ist sie locker, weich, schwammig, sehr gefässreich und mit vielen Schleimdrüsen besetzt, im knöchernen Theile wird sie zarter, weisser, fester, zeigt keine Schleimdrüsen und sondert einen mehr wässerigen feinern Schleim ab. — In der Paukenhöhle macht die Schleimhaut zwischen den Vorsprüngen der Wände und zwischen den Gehörknöchelchen Falten; sie füllt den Raum zwischen den Schenkeln des Steigbügels aus und befestigt dessen Basis in der *fenestra ovalis*; vom Paukenfelle bildet sie die innerste Platte und von der *membrana secundaria tympani* die äussere.

Gefässe und Nerven des mittlern Ohres.

Die Arterien, welche sich in der Paukenhöhle verbreiten, sind Zweige der *art. auricularis posterior*, der *temporalis* und *maxillaris interna*; die *tuba Eustachii* wird vorzüglich durch die *art. pharyngea ascendens* mit Blute versorgt.

1) *Art. tympanica* (s. S. 400) entspringt entweder aus der *art. temporalis* oder bisweilen auch aus der *art. maxillaris interna*, tritt durch die *fissura Glaseri* in die Paukenhöhle und verbreitet sich in der Schleimhaut der äussern Wand derselben.

2) *Art. stylomastoidea* (s. S. 400), ein Zweig der *art. auricul. poster.*, gelangt durch das *foramen stylomastoideum* in den *canalis Fallopii*, aus welchem sie Aestchen zur Schleimhaut der Paukenhöhle, zu den *cellulis mastoideis* und den Muskeln der Gehörknöchelchen schickt. Ein Zweig von ihr läuft zwischen den Schenkeln des Steigbügels hindurch.

2) *Ramulus acusticus* der *art. meningea media* (s. S. 401), gelangt durch den *hiatus canalis Fallopii* in den Fallopischen Kanal, anastomosirt mit der *art. stylomastoidea* und schickt Zweige zur Paukenhöhle.

4) Die Arterienzweige für die *tuba Eustachii* kommen hauptsächlich von der *art. pharyngea ascendens* (s. S. 398).

5) Die *carotis interna* giebt bisweilen, ehe sie in den *canalis caroticus* eintritt, ein kleines Aestchen an die *tuba* und ein anderes durch ein eigenes Kanälchen in die Paukenhöhle.

Die Venen führen dieselben Namen wie die Arterien und stehen mit dem Kiefergelenk-Geflechte, dem *plexus pharyngeus* und der *vena meningea media* in Verbindung, aus welchen das Blut in die *vena temporalis*, *facialis posterior* und *cephalica anterior* fliesst. — Die Saugadern sind in diesen Theilen nicht weiter untersucht worden; auf jeden Fall begleiten sie, wie überall, die Blutgefässe.

Die Nerven des mittlern Ohres, welche neuerlich in ihrem Verlaufe sehr genau (besonders durch *Arnold*) verfolgt worden sind, nehmen ihren Ursprung aus dem 5., 7. und 9. Gehirnervenpaare und stehen mit dem *nerv. sympathicus* in Verbindung.

1) *Chorda tympani*, die Paukensaite (s. S. 572), entspringt unter einem spitzigen Winkel aus dem *nerv. facialis*, kurz vor seinem Austritte aus dem Fallopischen Kanale, tritt aus diesem in einem Kanälchen durch die hintere Wand der Paukenhöhle und läuft hier zwischen dem *manubrium* des Hammers und dem langen Fortsatze des *incus* zur *fissura Glaseri* herab, durch welche sie sich hindurch und dann zum *ram. lingualis* des 3. Astes vom 5. Nervenpaare begiebt. Sie verbindet sich durch einige Aestchen mit dem *ram. tympanicus* des *nerv. auricularis anterior* (s. S. 569).

2) *Nerv. tympanicus s. ramus Jacobsii* (s. S. 576), nimmt seinen Ursprung aus dem *gangl. petrosum nervi pharyngei*, kommt durch ein eigenes Kanälchen am Boden der Paukenhöhle hervor und läuft über das *promontorium* hinweg, um sich in den *nerv. petrosus profundus minor* und *nerv. petrosus superficialis minor* zu spalten. In diesem Verlaufe giebt er einen Zweig zur *membr. secundaria tympani*, Obertrompete und *fenestra ovalis* und erhält Verbindungsfäden vom *nerv. sympathicus*.

3) Nervenzweige für die Muskeln der Gehörknöchelchen schickt der *nerv. facialis* während seines Laufes durch den *canalis Fallopii* ab (s. S. 572).

4) Ein Zweig aus dem *ganglion oticum* läuft an der *art. meningea media* hinauf und begiebt sich zur *tuba* und zum *m. tensor tympani* (s. S. 566).

5) Ein Fädchen des *ram. posterior nervi carotici* vom *nerv. sympathicus* tritt aus dem *canalis caroticus* in die Paukenhöhle und verbindet sich mit dem *nerv. tympanicus*.

Verrichtungen des mittlern Ohres.

In der Paukenhöhle pflanzen sich die vom äussern Ohre (zunächst vom Trommelfelle) empfangenen Schallschwingungen auf das innere Ohr fort. Diese Fortpflanzung geschieht theils durch die Kette der Gehörknöchelchen zur Haut der *fenestra ovalis*, welche mit dem Vorhofe in Verbindung steht, theils durch

die Luft der Paukenhöhle zu der im runden Fenster ausgespannten *membrana secundaria tympani*, welche ihre Schwingungen der Schnecke mittheilt. Auch die Wände der Paukenhöhle selbst tragen wahrscheinlich zu dieser Fortpflanzung etwas bei. Dass die Paukenhöhle noch den Nutzen hat, vor dem innern Ohre eine eigenthümliche, sich immer gleich bleibende Atmosphäre zu erhalten, scheint keinem Zweifel unterworfen.

Die Gehörknöchelchen haben ausser der Bestimmung, den vom Trommelfelle empfangenen Schall nach innen zu leiten, noch die, das Trommelfell je nach der Verschiedenheit des Schalles in verschiedene Zustände von Spannung zu versetzen. Ausserdem scheinen sie noch die Nebenzwecke zu haben, theils dem frei ausgespannten Trommelfelle eine Unterstützung zu gewähren und es dadurch vor Zerreissung zu bewahren, theils das Trommelfell in dem Grade anzuspannen, dass die Erschütterungen desselben nach dem Aufhören des einwirkenden Schalles nicht fortdauern und tönend werden, was ohne Zweifel nicht blos bei dem Auffallen der Schallstrahlen, sondern auch schon bei dem Eindringen der Luft in den Gehörgang der Fall sein würde, wenn das Trommelfell bei seiner durch die Trichterform verminderten Elasticität und Spannung keinen Stützpunkt hätte (*Lincke*).

Ueber die Bestimmung der Eustachschen Trompete herrschen sehr viele Meinungen. Einige halten sie für einen Ableitungskanal, theils für die im Innern der Paukenhöhle abgesonderte Flüssigkeit, theils für die übermässigen und zu heftig einwirkenden Schallwellen. Andere glauben, dass auch durch sie die Schallstrahlen zur Paukenhöhle fortgepflanzt würden, vorzüglich aber der Schall unserer eigenen Stimme. Nach den meisten Anatomen und Physiologen besteht aber ihre Hauptverrichtung darin, die Luft der Paukenhöhle mit der äussern in Verbindung zu bringen und dadurch diese, so wie das Trommelfell in den Stand zu setzen, gehörig schwingen zu können. Denn wäre die Paukenhöhle luftdicht verschlossen, so fände die in Schwingung zu setzende Luft keinen Ausweg, könnte sich nicht ausdehnen und wäre dann nebst dem Trommelfelle unbeweglich. Ferner wird durch die *tuba Eustachii* aber auch die Luft der Trommelhöhle im Gleichgewichte mit der atmosphärischen gehalten und so das Trommelfell zwischen 2 sich an Beschaffenheit einander gleichen Luftportionen eingeschlossen, so dass es weder in die Paukenhöhle hinein-, noch in den Gehörgang hinaus getrieben wird. Ersteres würde der Fall sein, wenn die Luft in der Paukenhöhle mehr verdünnt, letzteres wenn sie mehr verdichtet wäre, als die äussere Luft.

Ueber den Nutzen der *cellulae mastoideae* existiren folgende Vermuthungen: sie sollen zur Verstärkung des Schalles dienen, indem dieser von den Wänden derselben verschiedentlich reflectirt wird; nach *Treviranus* verlieren sich in ihnen ungehört alle von dem Trommelfelle ausgehenden Schallschwingungen, die nicht das runde Fenster treffen und welche zurückgeworfen einen Wiederhall verursachen würden; *Verney* und *Wildberg* glauben, dass sie der in der Paukenhöhle befindlichen Luft mehr Raum zur Ausdehnung gestatten, wenn etwa das Trommelfell bei einem starken Schalle dieselbe zu sehr comprimirt.

Ic. Innerster Theil des Gehörorgans oder das Labyrinth.

Das innere Ohr, *auris intima*, welches der eigentliche Sitz des Gehörsinnes ist und weiter nach innen, hinter und über der Paukenhöhle im Felsentheile des Schläfenbeins liegt, erhält wegen seiner vielen gewundenen Gänge den Namen des Labyrinthes, *labyrinthus*. Es besteht aus mehreren knöchernen Räumen (knöchernes Labyrinth), von denen der in der Mitte liegende der Vorhof genannt wird, welchem sich nach hinten, oben und aussen 3 Bogengänge, nach vorn und innen die Schnecke anschliesst. Die innere Oberfläche dieses knöchernen Labyrinthes oder der Labyrinth-Höhle (*Breschet*)

ist zunächst mit einem sehr feinen Knochenhäutchen überzogen, über welchem eine serös-fibröse Haut liegt, die eine wässerige, das knöcherne Labyrinth zum Theil erfüllende Flüssigkeit (*perilymphe s. aquula Cotunni*) absondert. Von dieser umspült finden sich im Vorhofe und in den Bogengängen häutige Säckchen, welche die Form dieser knöchernen Räume haben, aber weil sie kleiner als diese sind, dieselben nicht ganz ausfüllen, sondern einen von der genannten *aquula Cotunni* ausgefüllten Zwischenraum lassen. Diese häutigen Säckchen (oder das häutige Labyrinth, *labyrinthus membranaceus*) enthalten ebenfalls eine wässerige Flüssigkeit (die Glasfeuchtigkeit), in welcher der Ohrsand oder die Ohrkrystalle entdeckt worden sind. — Die verschiedenen Abtheilungen des Labyrinthes (Vorhof, Bogengänge, Schnecke) hängen alle unter einander zusammen und stehen mit der Paukenhöhle (der Vorhof durch die *fenestra ovalis*, die Schnecke durch die *fenestra rotunda*), mit dem äussern Gehörgange (durch Löchelchen, welche die Zweige des Gehörnerven in die Schnecke und den Vorhof bringen) und mit der äussern Oberfläche des Felsentheiles (durch die Wasserleitungen) in Verbindung.

A. Das knöcherne Labyrinth oder die Labyrinth-Höhle, *labyrinthus osseus s. cavitas labyrinthi.*

Die Wände der verschiedenen Höhlen und Gänge, aus welchem das knöcherne Labyrinth besteht, werden von einer festen, sehr harten und compakten Knochenmasse gebildet, die in den frühern Lebensperioden von schwammiger Knochensubstanz umgeben ist, mit zunehmendem Alter aber, wo die Substanz des Felsentheiles immer fester und dichter wird, mit dieser so verschmilzt, dass die Höhlen und Gänge nur wie in den Felsentheil eingegraben erscheinen. Die 3 Abtheilungen des Labyrinthes sind der Vorhof, die Bogengänge und die Schnecke.

1. Der Vorhof, Vorsaal, *vestibulum.*

Der Vorhof ist eine kleine, nach *Cotugno* gewöhnlich 2‴ lange, $1\frac{1}{2}$‴ hohe $1\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$‴ tiefe (nach *Krause* $2\frac{3}{5}$ — 3‴ hohe, $1\frac{7}{10}$ — 2‴ breite und $1\frac{2}{5}$ — $1\frac{1}{2}$ tiefe), länglich runde, mit glatten Wänden versehene Höhle, welche von den 3 Theilen des Labyrinthes die Mitte einnimmt und nach vorn an die Schnecke, nach hinten an die Bogengänge, nach innen an den *meatus auditorius internus*, nach aussen an die Paukenhöhle, nach oben an den horizontal darüber hinlaufenden Fallopischen Kanal und nach unten an das *foramen iugulare* gränzt. — Im Vorhofe zeigen sich zwei kleine Vertiefungen, von denen die eine am untern Theile der innern Wand, d. i. der *recessus hemisphaericus*, die andere an der obern Wand liegt, d. i. der *recessus hemielliptieus*. Beide werden durch eine etwas erhabene Leiste (*crista vestibuli s. pyramidalis*), die sich vom Grunde des Vorhofs an dessen innerer und oberer Wand hinzieht und in einen pyramidenförmigen Vorsprung (*eminentia pyramidalis*) endigt, geschieden. Grössere Oeffnungen finden sich im Vorhofe 8, von denen 5 den Bogengängen angehören, die 6. zur Paukenhöhle (*fenestra*

ovalis), die 7. in die Schnecke (*aditus ad cochleam*) und die 8. zum *aquaeductus vestibuli* führt. Mehrere kleinere Oeffnungen (*maculae cribrosae*), welche zum Durchtritte von Nerven- und Arterienzweigen dienen und mit dem *meatus auditorius internus* in Verbindung stehen, sieht man an der innern Wand des Vorhofes.

a) *Recessus hemisphaericus s. fossa semirotunda*, die halbkugelförmige Grube, ist eine kreisrunde, stark ausgehöhlte, von einem scharfen Rande eingefasste Vertiefung, welche am untern Theile der hintern Wand des Vorhofs, etwas nach vorn gegen die Schnecke hin, der *fenestra ovalis* gegenüber liegt und auf ihrem Grunde 3—4 Löchelchen zum Durchgange von Fäden des Gehörnerven hat.

b) *Recessus hemiellipticus* s. *fossa semiovalis*, die halbeiförmige Grube, hat ihre Lage weiter nach hinten und oben und zieht sich bis zur äussern Wand des Vorhofs, so dass sie an die vordern Mündungen des obern und äussern Bogengaoges und an die gemeinschaftliche Oeffnung des obern und untern Bogenganges gränzt. Diese Vertiefung ist länglichrund, grösser als die vorige, aber flacher als diese.

c) Das cirunde Fenster, *fenestra ovalis*, welches vom Vorhofe aus in die Paukenhöhle führt und vom Fusstritte des Steigbügels verschlossen ist, befindet sich an der äussern, der Trommelhöhle zugekehrten Wand des Vorhofs.

d) Der Eingang zur Vorhofstreppe der Schnecke, *aditus ad cochleam s. apertura scalae vestibuli*, liegt etwas weiter nach vorn und unten als die *fenestra ovalis* und stellt eioe schräg nach vorn und unten gerichtete Oeffnung dar, durch welche man in den obern oder äussern Gang der Schnecke gelangt.

e) *Ostium internum aquaeductus vestibuli*, die innere Oeffnung der Vorhofswasserleituog, befindet sich an der hintern Wand des Vorhofs nach hinten und oben, nahe am Rande der gemeinschaftlichen Mündung des obern und untern Bogenganges. Durch dieses kleine, zuweilen dreieckige Löchelchen gelangt man in ein 2—3‴ langes Kanälchen (*aquaeductus vestibuli*), welches anfangs nach innen läuft, sich dann nach hinten und uoten wendet und auf der hintern Fläche des Felsentheiles mit einer länglichen Spalte endigt (s. S. 83). Dieser kleine Kanal ist von einem dünnen Periosteum ausgekleidet, welches mit dem des Vorhofs und mit der *dura mater* zusammenhängt; durch ihn läuft eine kleine Vene und Saugader.

f) Die 5 Mündungen der 3 Bogengänge (des obern, untern und äussern) siod an der obern, hintern und untern Wand des Vorhofs, neben dem *recessus hemiellipticus*, so vertheilt; in dem von den genannten 3 Wänden gebildeten Winkel befiudet sich 1) die gemeinschaftliche Oeffnung des obern und untern Bogenganges und 2) die hintere Mündung des äussern; erstere liegt höher und mehr nach hinten, letztere tiefer und mehr nach aussen. An der äussern Wand nach vorn über der *fenestra ovalis* sieht man 3) die vordere Oeffnung des äussern Ganges; unmittelbar darüber an der obern Wand und mehr nach vorn 4) die vordere Mündung des obern Ganges, und 5) an der untern Wand, unter der hintern Oeffnung des äussern Bogenganges, die Oeffnnng des untern Schenkels des untern Ganges.

g) *Maculae cribrosae*, 3 von mehrern engen Löchern durchbohrte Stellen, durch welche Nerven und Arterien zum Vorhofe treten, zeigen sich an der hintern Wand desselben. Die *macula cribrosa superior* ist die ansehnlichste und findet sich am hintern Umfange der *crista pyramidalis*; die kleine *inferior* liegt zwischen dem *recessus hemiellipticus* und der untern Mündung des untern Bogenganges; die 3. *macula* hat ihre Lage im *recessus hemisphaericus*.

2. Die Bogengänge, halbcirkelförmigen Kanäle, *canales semicirculares.*

Die Bogengänge sind 3 platte, Cförmig gekrümmte, eher den Abschnitt einer Ellipse als den eines Kreises darstellende Kanäle, welche den hintern obern Theil des Labyrinthes bilden und unter und hinter dem Vorhofe, und zum Theil über der Paukenhöhle liegen. Ein jeder dieser Bogengänge, welche in ihrer Mitte etwas enger sind als an den Enden und ihren grössten Durchmesser ($\frac{1}{2}'''$) vom concaven zum convexen Rande haben, geht vom Vorhofe aus und läuft zu ihm wieder zurück, wo die eine seiner beiden sich hier öffnenden Mündungen eine längliche, flaschenähnliche Erweiterung (*ampulla ossea*) von ungefähr $1\frac{1}{5}'''$ Länge, $1'''$ Breite und $\frac{7}{10}'''$ Tiefe bildet. Nach ihrer Lage und Richtung sind diese Kanäle der obere, untere oder hintere, und der äussere oder horizontale benannt worden. Der obere und untere Bogengang steht senkrecht, ersterer über dem Vorhofe im fast senkrechten Querdurchschnitte des Felsentheiles, letzterer hinter dem Vorhofe im ziemlich senkrechten Längendurchschnitte des Felsentheiles; der äussere liegt in einem fast horizontalen Längendurchschnitte des Felsentheiles an der äussern Seite und unten zwischen den beiden senkrechten Bogengängen. Jeder Bogengang hat 2 Schenkel, der obere einen vordern und hintern, der untere einen obern und untern, der äussere einen vordern und hintern. Der hintere Schenkel des obern Bogenganges vereinigt sich mit dem obern Schenkel des untern Bogenganges, so dass beide einen, über $1'''$ langen gemeinschaftlichen Gang erzeugen, welcher etwas weiter als jeder der beiden Kanäle ist, aus welchen er gebildet wird. Dieser Gang mündet sich mit einer runden Oeffnung in dem von der äussern, hintern und untern Wand des Vorhofes gebildeten Winkel und daher kommt es, dass diese 3 Bogengänge nur durch 5 Oeffnungen mit dem Vorhofe communiciren.

a) Der obere Bogengang, *canalis semicircularis superior*, steht, etwas schräg von vorn und innen nach hinten und aussen gerichtet, senkrecht im Querdurchschnitte des Felsentheiles über dem Vorhofe und hat einen vordern und einen hintern Schenkel, welche ungefähr $2 - 2\frac{1}{2}'''$ von einander abstehen und von denen der erstere sich in die Ampulle (*ampulla ossea superior*) erweitert, letzterer mit dem obern Schenkel des untern Bogenganges zusammenfliesst. Seine nach oben gerichtete Convexität bewirkt an der obern Fläche des Felsentheiles eine längliche Hervorragung. Er ist ungefähr $6'''$ lang, sein Lumen beinahe $\frac{3}{5}'''$ hoch und $\frac{2}{5}'''$ breit.

b) Der hintere oder untere Bogengang, *canalis semicircularis posterior s. inferior*, liegt hinter dem Vorhofe senkrecht im Längendurchschnitte des Felsentheiles, so dass der eine Schenkel nach oben, der andere nach unten gerichtet ist und die Convexität nach hinten und aussen gegen den *processus mastoideus* sieht. Er ist der längste ($7'''$) und engste ($\frac{1}{2}'''$ hoch und $\frac{2}{5}'''$ breit) der 3 Bogengänge und am meisten gebogen; sein oberer Schenkel fliesst mit dem hintern des obern Kanales zusammen, sein unterer Schenkel mündet mit der *ampulla ossea inferior* an der untern Wand des Vorhofs.

c) Der äussere oder horizontale Bogengang, *canalis semicircularis externus*, der kleinste ($4'''$ lang), aber weiteste ($\frac{2}{3}'''$ hoch und etwas über $\frac{2}{5}'''$ breit) dieser Kanäle, liegt horizontal zwischen den beiden vo-

rigen im Längendurchschnitte des Felsentheiles gerade über der Paukenhöhle. Seine Convexität sieht nach aussen und etwas nach hinten; von seinen beiden Schenkeln, welche etwas über $1\frac{1}{2}'''$ von einander liegen, mündet der vordere mit der *ampulla ossea anterior* an der äussern Wand des Vorhofes, nach vorn über der *fenestra ovalis* aus; der hintere Schenkel öffnet sich unter und mehr nach aussen von der gemeinschaftlichen Oeffnung des obern und untern Bogengauges.

3. Die Schnecke, *cochlea.*

Die Schnecke, welche ihrer äussern Gestalt nach ganz dem Gehäuse einer Garten- oder Weinbergsschnecke gleicht, bildet den vordern Theil des Labyrinths und liegt mit ihrer Basis vor dem Grunde des innern Gehörganges und vor dem Vorhofe; ihre abgerundete Spitze (Kuppel, *cupula*) sieht gegen den *semicanalis tensoris tympani*, so dass sich die Axe der Schnecke schief von innen und oben nach aussen und unten erstreckt. Der Durchmesser der Basis beträgt ungefähr $4'''$, der Durchmesser der Kuppel $\frac{4}{5}'''$, die Axe ist $2\frac{1}{2}'''$ lang (*Krause*).

Die Schnecke besteht aus einem $12—13'''$ langen, rundlichen, sich allmälig verengenden und spiralförmig gewundenen Kanale, dem Spiral- oder Schneckenkanale, *canalis spiralis cochleae*, welcher $2\frac{1}{2}$ Windungen beschreibt, die, sich verkleinernd oder sich mehr und mehr in sich zusammenziehend, schraubenförmig von der Basis zur Kuppel herablaufen, wo der Kanal in eine wirbelartige oder trichterförmige Höhlung (Trichter, *scyphus*) endigt. Dieser Kanal fängt hinter dem *promontorium* an und ist im linken Ohre links, im rechten rechts gewunden. — Der Raum, welcher im Mittelpunkte der Schnecke, zwischen der innern concaven Seite der beiden ersten Windungen des Schneckenkanales bleibt, wird von einer lockern, porösen Knochenmasse ausgefüllt, welche als die Achse der Schnecke oder die Säule (Spindel) angesehen wird, um welche sich der Schneckenkanal windet. Die Spindel erscheint zwischen der 1. Windung des Kanales, die einen weit grössern Bogen als die 2. beschreibt, breit und kegelförmig und wird hier *modiolus* genannt, während sie zwischen der 2. kleinern Windung eine kurze, von etwas dichterer Knochensubstanz umgebene Säule darstellt, welche *columella* heisst; die innere an die Spindel gränzende Wand des Schneckenkanales bezeichnet man mit dem Namen Spindelblatt, *lamina modioli s. columellae.* Am Ende der 2. Schneckenwindung endigt die *columella* und verliert sich in das Spindelblatt der letzten halben Windung, welches divergirend und indem es sich ein halbes Mal um sich selbst dreht, zur Decke der Schneckenspitze läuft und, mit dieser verschmelzend, sich mit einem freien, sichelförmigen Rande endigt. Dieses Spindelblatt umschliesst einen trichterförmigen Raum, den Trichter, *scyphus*, dessen engerer Theil am Ende der *columella*, der weitere an der Kuppel liegt. Im Innern der Spindel verlaufen mehrere engere Kanäle, ein etwas ansehnlicherer aber dringt durch die Axe derselben, es ist der *canalis centralis modioli.* Die Eingänge zu diesen Kanälen befinden sich an der, dem Grunde des *meatus auditorius internus* zugekehrten, etwas vertieften Basis der Spindel und sind in eine Spirallinie gestellt (d. i. der

tractus spiralis foraminulentus), in deren Mittelpunkte sich ein grösseres Loch, der Eingang in den *canalis centralis modioli*, auszeichnet. Diese für Nerven- und Arterienzweige bestimmten Kanälchen öffnen sich auf der *lamina spiralis* im Schneckenkanale; der Centralkanal läuft durch die *columella* bis zum Trichter.

Der Schneckenkanal ist aber kein einfacher Kanal, sondern wird in seiner ganzen Länge durch eine dünne, halb knöcherne, halb häutige Scheidewand, *lamina spiralis*, Spiralblatt, welche am Umfange der Spindel befestigt ist und sich um diese, wie der Schneckenkanal, spiralförmig herum windet, in 2 Kanäle, Treppen, *scalae*, geschieden, die sich beide an die Spindel anlehnen und im Trichter mit einander zusammenhängen. Der obere engere und längere Schneckengang, die Vorhofstreppe, *scala vestibuli*, liegt der Kuppel näher und hat seinen Eingang im Vorhofe (*aditus ad cochleam*); der untere, etwas weitere und kürzere Gang, die Paukentreppe, *scala tympani*, liegt der Basis der Schnecke am nächsten und würde mit der Paukenhöhle durch die *fenestra rotunda* communiciren, wenn diese nicht von der *membrana secundaria tympani* verschlossen wäre. — Der innere, mit der Spindel zusammenhängende Theil der *lamina spiralis* besteht aus einem knöchernen Streifen, *zonula ossea laminae spiralis*, welcher bis ungefähr in die Mitte des Schneckenkanales hineinragt und sich nur durch die 1. und 2. Windung desselben hinzieht, so dass er im Trichter mit einem freien, sichelförmigen Ende, *hamulus s. rostrum laminae spiralis*, ausläuft. Er wird aus 2 dünnen, übereinander liegenden Knochenblättchen gebildet, welche am Umfange der Spindel etwas aus einander weichen, so dass zwischen ihnen ein unregelmässig dreiseitiges Kanälchen, der *canalis spiralis modioli*, entsteht, der sich im befestigten Rande dieser *zonula ossea* spiralförmig um die Spindel windet und im Trichter endigt. Das obere Blatt ist mit einer Menge von kleinen Oeffnungen und strahlenförmig von der Spindel gegen den freien Rand hin laufenden Furchen versehen, die für die Nervenfäden bestimmt sind. An dem freien Rande der knöchernen *lamina spiralis* nimmt ein Falz den häutigen Theil des Spiralblattes, *zonula membranacea laminae spiralis s. zona Valsalvae*, auf, welche bis zu der Wand des Schneckenkanals, die der Spindel gegenüber liegt, reicht und nun dessen Trennung in die beiden Treppen vollständig macht. Diese häutige *zonula* ist am freien Rande der knöchernen knorpelähnlich und dick, wird aber gegen das Gehäuse hin dünner; vom *hamulus* der knöchernen *lamina spiralis* steigt sie mit einem freien, tutenförmig umgerollten Rande bis zur Kuppel hinauf, so dass sie einen kleinen häutigen Trichter, *scyphulus*, im knöchernen *scyphus* bildet, in dessen Raume (*helicotrema, Breschet*) die beiden *scalae*, die sonst nirgends communiciren, zusammentreten. — Auf dem Boden der *scala tympani* der Schnecke, nahe an der *fenestra rotunda*, befindet sich die Oeffnung des *aquaeductus cochleae*, welche schräg nach vorn herabsteigt und sich auf der Scheidewand zwischen *canalis caroticus* und *foramen jugulare* an der untern Fläche des Felsentheiles (s. S. 83) endigt.

B. Innere Theile des knöchernen Labyrinths.

Die innere Oberfläche der verschiedenen Abtheilungen des knöchernen Labyrinths wird zunächst von einem sehr feinen Knochenhäutchen überzogen, welches sich durch die Wasserleitungen und die beiden Fenster, von der Trommelhöhle und der äussern Oberfläche des Felsentheiles aus, in dieselben fortsetzt. Ueber diesem Knochenhäutchen liegt eine sehr zarte und feine, weissliche, glatte und glänzende Membran, welche ganz den Charakter einer serös-fibrösen Haut zu haben und eine Fortsetzung der *arachnoidea* zu sein scheint. Nachdem diese die Bogengänge und den Vorhof ausgekleidet hat, dringt sie in die Schneeke und bildet hier den häutigen Theil der *lamina spiralis* (*zona Valsalvae*). Ausser diesem Ueberzuge des Labyrinths findet sich im Vorhofe und in den Bogengängen aber auch noch ein eigenthümlicher häutiger Apparat (das häutige Labyrinth), dessen Gestalt den genannten knöchernen Räumen entspricht und im Vorhofe aus einem grössern und kleinern Säckchen (*sacculus oblongus* und *rotundus*), in den Bogengängen aus 3 mit Ampullen versehenen Röhren besteht, die wie die beiden Säckchen mit einer wässerigen Flüssigkeit (*aquula labyrinthi membranacei*) angefüllt sind, in welcher man Ohrsand oder Ohrkrystalle entdeckt hat. Zwischen diesem häutigen Labyrinthe und dem Ueberzuge des Vorhofs und der Bogengänge, so wie in beiden Treppen der Schneeke ist eine 2. Flüssigkeit, die *Perilympha s. aquula Cotunni* angesammelt, welche von der häutigen Auskleidung des knöchernen Labyrinths abgesondert wird und das häutige Labyrinth umspült. — An den genannten häutigen Theilen des Labyrinths breiten sich die Fasern des Gehörnerven aus.

a) *Lamina spiralis membranacea s. zona Valsalvae*, wird von einer Duplicatur jener serös-fibrösen Haut gebildet, welche die Schneeke, so wie das ganze Labyrinth auskleidet. In ihr befindet sich ein feiner Knorpel, welcher an den freien und eingekerbten Rand des knöchernen Spiralblattes angefügt ist und mit diesem alle Windungen macht, auch noch eine kleine Strecke über den *hamulus spiralis* mit einem etwas dickeren Ende hinausgeht. In der letzten halben Windung des Schneekenkanals geht die häutige Spiralplatte vom *hamulus* zum Spindelblatte hinüber, ohne aber den freien Raum, welcher sich zwischen dem sichelförmigen Ausschnitte des Endes von der Spiralplatte und dem Spindelplatte befindet, vollkommen auszufüllen und zu verdecken. Es entsteht dadurch der *scyphulus*, in dessen innerem Raume, *helicotrema*, die *scala tympani* und *vestibuli* mit einander communiciren.

b) *Aquula Cotunni s. Perilympha* (*Breschet*), füllt die Schneeke aus und umgiebt das häutige Labyrinth so, dass dieses in ihr schwimmt oder flottirt. Sie wird von der serös-fibrösen Membran abgesondert und ist bald hell und klar, bald gelblich oder röthlich, klebrig, eiweisshaltig und soll beim Fötus stets blutig sein. *Krimer* fand in diesem Wasser: Eiweissstoff, eine flüchtige Säure, an Kali oder Natron im Uebersehuss gebundene Kohlensäure und Wasser.

c) Das häutige Labyrinth, *labyrinthus membranaceus*, besteht aus den im Vorhofe und den Bogengängen in der Perilymphe schwimmenden Säckchen und Kanälen, welche von einer weisslichen, durchsichtigen, $\frac{1}{150}'''$ dicken, ziemlich elastischen Nervenmarkhaut gebildet und mit der *aquula vitrea auditiva* angefüllt sind. Diese häutigen Theile haben eine dem Vorhofe und den Bogengängen entsprechende Gestalt, doch sind sie kleiner und füllen diese knöchernen Räume nicht ganz aus.

α) *Sacculus rotundus s. sphaericus*, ist das kleinere Säckchen, von rundlicher, plattgedrückter Form und $\frac{2}{3}'''$ im Durchmesser, welches im *recessus hemisphaericus* des Vorhofs, aus dem es bis zur *fenestra ovalis* hervorragt, liegt. Es wird durch Zellgewebe und Fäden vom Gehörnerven mit dem Grunde dieses *recessus* fest verbunden; der über die Grube hervorragende Theil desselben hängt mit dem folgenden Säckchen innig zusammen, ohne aber mit ihm zu communiciren.

β) *Sacculus oblongus s. ellipticus, alveus s. sinus communis, utriculus*, der grössere, längliche, von innen nach aussen etwas zusammengedrückte Sack ($1\frac{2}{3}'''$ hoch und $1'''$ breit) nimmt den obern und hintern Theil des *vestibulum* ein und zieht sich quer durch dieses hindurch, so dass sein oberes vorderes, hauchiges Ende im *recessus hemiellipticus* liegt; er ist nur durch Nervenfäden an die innere Wand des Vorhofs befestigt. Von diesem gemeinschaftlichen Sehlauche gehen die

γ) 3 häutigen Bogenröhren, *canales s. tubuli semicirculares membranacei*, aus, welche ganz den knöchernen Bogengängen ähnlich, nur kleiner (kaum $\frac{1}{4}'''$ hoch und $\frac{1}{6}'''$ breit) als diese und mittelst zarter Zellgewebsfasern hier und da locker an die knöchernen Wände derselben angeheftet sind. Sie schwellen in den knöchernen Ampullen blasenartig an und bilden *ampullae membranaceae* (von ungefähr $\frac{3}{4}'''$ Dm.), von denen jede, nach *Steifensand*, mit einer stark gewölbten Fläche gegen den Bogen der Bogenröhre gekehrt ist, während eine mehr concave eingedrückte Fläche den ihr zukommenden Nervenzweig aufnimmt. Da, wo der Nerv eintritt, bemerkt man eine quer laufende Vertiefung (*sulcus transversus*), wodurch die concave Fläche in 2 Partien getheilt ist. Im Innern der Ampulle erhebt sich von dieser Furche eine Falte oder Scheidewand (*septum transversum*), durch welche der Nerv eintritt und der innere Raum der Ampulle in einen Sinus- und Röhrentheil geschieden wird. Der erstere steht durch das *ostium sinus* mit dem gemeinschaftlichen Behälter (*sacculus oblongus*), letzterer durch das *ostium tubuli* mit dem halbcirkelförmigen Kanale in Verbindung.

δ) *Aquula vitrea auditiva s. aquula labyrinthi membranacei*, ist die, das häutige Labyrinth ausfüllende, sehr helle, durchsichtige, wässerige Flüssigkeit, welche von etwas dickerer, zäherer Consistenz als die *aquula Cotunni* sein soll, sich übrigens aber in chemischer Hinsicht nicht von ihr unterscheidet. In dieser Flüssigkeit findet sich, ähnlich wie bei den Amphibien und Fischen,

der Ohrsand, Ohrkalk, die Ohrsteinchen, Ohrkrystalle, *otholithi s. othoconia*, welcher sich nach *Breschet* im *sacculus oblongus* unter und etwas hinter der Stelle, wo die beiden vordern Ampullen hervortreten, als eine weisse pulverige Substanz zeigt; die wie eine kleine, weisse, glänzende Wolke in der *aquula vitrea* schwimmt. Die einzelnen Krystalle sollen, wie *Breschet* gefunden haben will, auf einer Platte von weichem, schwammigen Gefüge befestigt liegen, welche in der Flüssigkeit schwimmt und durch die Enden der Nerven, die sich bis zu der Kalkmasse zu erstrecken scheinen, in ihrer Lage erhalten wird. — Nach *Huschke's* mikroscopischen Untersuchungen besteht der Ohrsand aus ganz feinen Krystallen, die 6seitige, mit 3 Flächen an beiden Enden zugespitzte Säulchen bilden, deren Spitzen bisweilen fehlten oder sehr stumpf waren. *Barnel* fand in ihnen: animalische Materie, Schleim, kohlensauren und phosphorsauren Kalk und kohlensaure Magnesia. — *Krause* sah diese Krystalle bei Erwachsenen nicht immer in einzelnen Haufen und an bestimmten Stellen, sondern theils in der Flüssigkeit suspendirt, theils den Wänden der Säckchen und in geringer Menge auch den Ampullen anhängend. Sie sind nach

ihm fast immer mehr lang, als breit und dick, meist $\frac{1}{246}'''$ lang und $\frac{1}{370}'''$ breit und dick, einige nur $\frac{1}{880}'''$ lang und $\frac{1}{1200}'''$ breit, wenige $\frac{1}{123}'''$ lang und $\frac{1}{246}'''$ breit. Ihre Kanten und Enden sind so abgerundet, dass sich die ursprüngliche Krystallform kaum erkennen lässt, meistens scheinen sie eine prismatische Gestalt mit zugespitzten Enden zu haben, jedoch kommen auch octaëdrische in geringer Menge vor.

Gefässe und Nerven des innern Ohres.

Die Arterien, welche zu dem Labyrinthe gehen, sind Zweige der *art. auditoria interna*, welche aus der *art. basilaris* (s. S. 409) entspringt, und der *art. stylomastoidea*, einem Aste der *art. auricularis posterior*, die mehrere kleine Zweigelchen aus dem *canalis Fallopii* heraus zum Labyrinthe schickt. Wahrscheinlich breiten sich die Arterien des innern Ohres, ähnlich wie die des Auges, auf der innern Seite der Ausbreitung des Gehörnerven aus.

1) *Art. auditoria interna*, die innere Ohrarterie, tritt in Begleitung des Hörnerven in den *meatus auditorius internus* ein und spaltet sich im Grunde desselben in 2 Zweige, von denen der eine für die Schnecke, der andere für den Vorhof und die Bogengänge bestimmt ist.

   a) Die *art. cochleae*, die Schneckenarterie, begiebt sich mit vielen (14) Aestchen durch die Oeffnungen des *tractus foraminulentus* in die Spindel, welche von hier aus die Spiralplatte durchbohren und sich in den Treppen, am zahlreichsten in der Vorhofstreppe, verbreiten. Nach *Breschet's* Untersuchungen theilt sich jeder Zweig, nachdem er die Spiralplatte durchbohrt hat, in mehrere Aestchen, die mit den benachbarten auf ähnliche Art, wie die *artt. mesentericae*, Gefässbögen bilden. Aus der Wölbung dieser Bögen entstehen auf dem mittlern Theile der Spiralplatte zahlreichere, kleinere Zweige, die fast in paralleler Richtung neben einander fortgehen, sich ebenfalls bogenförmig verbinden und einer 3. Ordnung von noch zahlreichern Zweigen ihren Ursprung geben. Diese feinen Gefässchen (Capillargefässe) verbreiten sich strahlenförmig und gehen in einen venösen Sinus über, der an dem äussern Umfange zwischen den beiden Blättern der häutigen Spiralplatte liegt.

   b) Die *art. vestibuli*, Vorhofsarterie, spaltet sich in 2 Zweige und tritt mit deren Aestchen durch die kleinen Oeffnungen in den Vorhof, wo diese an den Säckchen und Ampullen ein dichtes Gefässnetz bilden, an den Bogenröhren aber der Länge nach verlaufen und seitliche Zweichelchen abgeben.

Die Venen des Labyrinths sammeln sich in der *vena auditoria interna*, welche wie die Arterie gleiches Namens verläuft und sich in den *sinus petrosus superior* einsenkt; vielleicht treten auch Venen durch die Wasserleitungskanäle. Nach *Breschet* ergiessen die Venen der Schnecke ihr Blut theils in den *sinus venosus* zwischen den beiden Blättern am äussern Rande der Spiralblatte, welche nahe an der Basis der Schnecke mit den Venen des Vorhofes in Verbindung steht, theils folgen sie dem Laufe der *art. cochleae* und vereinigen sich mit der *ven. auditoria interna*. — Der Verlauf der Saugadern ist noch unbekannt; man vermuthet, dass ihre Stämmchen durch die *aquaeductus* aus dem Labyrinthe heraustreten.

Die Nerven des innern Ohres sind Fäden des Gehörnerven, *nervus acusticus s. auditorius* (s. S. 575), welcher sich im Labyrinthe ausbreitet und nur dem Gehörsinne dient. Nachdem der Stamm dieses 8. Gehirnnerven in den *meatus auditorius internus* eingetreten ist und sich vom *nerv. facialis* getrennt hat, spaltet er sich in einen *nerv. cochleae* und *nerv. vestibuli*.

a) *Nervus cochleae s. ramus anterior nervi auditorii*, der Schneckennerv, geht vom Stamme des Gehörnerven aus vor- und abwärts in die Vertiefung der Basis der Spindel und zertheilt sich hier in eine Menge

zarter, feiner Fäden, welche durch den *tractus spiralis foraminulentus* in die Kanäle im Innern der Spindel gelangen, sich dann nach *Breschet* unter einem rechten Winkel umbeugen und unter der Form von beinahe cylindrischen Bündeln in das knöcherne Spiralblatt, nach *Rosenthal* in den von ihm entdeckten *canalis spiralis modioli* treten, um sich dann erst mit dünnen Fädchen auf der Spiralblatte zu vertheilen. Etwas weiter hinaus platten sich diese Bündel ab, zertheilen sich in mehrere sich kreuzende Fäden, von denen immer je 2 eine Masche oder Schlinge bilden, so dass dadurch ein Netz entsteht. Diese Maschen liegen auf dem mittlern Theile der Spiralplatte. Ueber die Art der Vertheilung und Endigung der Nervenfäden auf oder in der *lamina spiralis* herrscht noch grosse Ungewissheit. Nach *Scarpa* verlaufen sie blos zwischen den beiden Lamellen der Spiralplatte, indem sie aus der Spindel zwischen diese divergirend eintreten, sich unter einander verbinden, dann pinselartig auflösen und in den weichen Theilen der Spiralplatte endigen. Nach *Monro* verbreitet sich der Schneckennerv von der Spindel aus der Quere nach gegen das Gehäuse der Schnecke hin, auf der obern und untern Fläche der Spiralplatte. — Ein stärkeres Bündelchen, der Endast dieses Nerven läuft durch den *canalis centralis modioli* zum *scyphulus*..

b) *Nervus vestibuli s. ramus posterior nervi acustici*, der Vorhofsnerv, wendet sich von seinem Stamme nach hinten und aussen und bildet nach *Scarpa* eine kleine ganglióse Anschwellung, aus welcher 3 Bündel, ein oberes, mittleres und unteres hervortreten.

α) *Ramus superior s. posterior major. s. nerv. sacularis major*, der stärkste der 3 Aeste, tritt in das obere Grübchen des *meatus auditorius internus*, löst sich in 13—19 feine zarte Fäden auf und läuft durch eben so viel Löchelchen (*macula cribrosa superior*) am obern Ende der *crista pyramidalis* in den Vorhof, wo er sich mit 3 Bündeln am *saceulus oblongus* und an der Ampulle des obern und äussern häutigen Bogenganges verbreitet.

β) *Ramus medius s. nerv. sacularis minor*, geht vom untern Grübchen des *meatus auditorius internus* aus, durch 13 — 16 Löchelchen (*maeula cribrosa recessus hemisphaerici*) zum *sacculus rotundus*.

γ) *Ramus inferior s. nerv. ampullaris inferior*, der kleinste Ast des Vorhofsnerven, tritt durch ein einzeln stehendes Loch an der äussern Wand des innern Gehörganges in ein Kanälchen, welches ihn zur Ampulle des hintern häutigen Bogenganges leitet. Ehe er diese erreicht, spaltet er sich in ungefähr 8 Fäden, denen die *maeula cribrosa inferior* zum Durchgange dient.

Ueber die Verbreitung und Endigung des *nerv. vestibuli* herrschen folgende Ansichten: nach *Scarpa* breiten sich dessen Fäden pinselartig an der äussern Fläche des häutigen Labyrinths aus, sobald sie aber in das Innere desselben gedrungen sind, legen sie ihre fadenförmige Gestalt ab und lösen sich in einen weichen Brei auf, der die innere Wand überzieht; — nach *Weber* bilden diese Nerven auf der äussern Fläche des häutigen Labyrinths ein dichtes Netz sehr kleiner und weicher Fasern, dringen zur innern Oberfläche und überziehen sie mit einem sehr weichen einförmigen Nervenmarke. Sie erstrecken sich nur zu den beiden Säckchen und den 3 Ampullen, nicht aber zu den Röhren der Bogengänge. — *Breschet's* neuere Entdeckungen sind: die Nervenfäden durchbohren die Wand der Säckchen und breiten sich an den Stellen aus, wo die weisse und pulverige Kalksubstanz (Ohrsand, Ohrkrystalle) befindlich ist. Bei ihrem Eindringen in das Innere sind die Nervenfasern noch mit einer vom Sacke selbst gebildeten Scheide umgeben, die sich nach innen umschlägt, die Fasern bis dahin begleitet, wo sie sich entfalten, und die bewirkt, dass die Fasern einen kleinen Vorsprung in den Sack hineinbilden. Im Niveau dieses Vorsprunges anastomosiren die Fäden und bilden mit einander Bögen. Die neurilematische Scheide verlässt hier die Nervenkügelchen, um sich mit den Gefässen zu vermischen und den Einschlag des

Sackes zu bilden. Da wo die Nervenkügelchen ohne Neurilem sind, stehen sie in unmittelbarer Berührung mit dem Ohrsande. — Den Eintritt der Nerven in die Ampullen beschreibt *Steifensand* so: die zahlreichen Fäden, in welche jeder *nervus ampullaris* schon bei seinem Eintritte in den Vorhof zertheilt ist, nähern sich einander wieder (ja sie scheinen sich nach *Krause* zu vereinigen) und bilden einen halbmondförmigen Wulst, welcher ungefähr $\frac{1}{3}$ der Circumferenz der Ampulle, am *sulcus transversus*, gabelförmig umfasst, die Wand der Ampulle aber bei Menschen nicht bedeutend ($\frac{1}{15}'''$) eindrückt. Aus ihm treten unendlich feine Fäden durch das *septum transversum* der Ampulle und überziehen dessen innere Oberfläche mit einer äusserst zarten Nervenpulpa. — Nach *Breschet* zertheilt sich jeder *nerv. ampullaris* vom *septum transversum* an in eine Menge Fäden, die mit einander anastomosiren, Maschen bilden und sich wie in den Säckchen endigen.

Verrichtungen des innern Ohres.

Alle Vibrationen, welche sich vom Trommelfelle aus auf das Labyrinth, entweder durch die Gehörknöchelchen auf die Auskleidung des Vorhofs, oder durch die Luft zur innern Trommelhöhlenwand und zur *membrana secundaria tympani* fortpflanzen, theilen sich zunächst der *aquula Cotunni s. Perilympha* mit. Diese geräth in allen Abtheilungen des Labyrinths in demselben Momente in Erschütterung und leitet diese Bewegung entweder in der Schnecke direkt auf den Nerven oder in dem Vorhofe und Bogengängen auf das häutige Labyrinth über, wodurch in dem letztern die *aquula vitrea* erschüttert und das Tonbild auf der hier ausgebreiteten Nervenpulpa abgedrückt wird.

Die Flüssigkeiten im Labyrinthe dürften folgenden Nutzen gewähren: sie schwächen die Schallschwingungen, so dass sie ohne Nachtheil auf die so weiche Pulpe des Gehörnerven fortgepflanzt werden können; sie bewirken, dass der Nerv nicht in unmittelbarer und ganz naher Berührung mit den Knochen ist und mithin auch nicht an den Erschütterungen des Kopfes Antheil nimmt; durch sie wird der Collapsus des Gehörnerven und seiner häutigen Hüllen verhindert, so wie die blosse und für die unmittelbare Einwirkung der Luft zu empfindliche Nervensubstanz geschützt. — Dass die Wasserleitungen dazu bestimmt wären (wie *Cotunni* meinte), das überflüssige Wasser des Labyrinths bei seinen Schwingungen nach Bedürfniss abzuleiten, ist weniger wahrscheinlich, als dass sie nur Gefässen zum Durchgange dienen. — Ueber die Ohrkrystalle vermuthet *Breschet*, dass sie einen unmittelbaren Eindruck auf die Nerven ausüben und dass vielleicht diese Art des Eindrucks die Nervenhüschel lebhafter und schneller in eine Art Orgasmus versetzt, welcher zur Erfüllung ihrer Funktionen nothwendig ist. Auch glaubt er, dass sie die Vibrationen der *aquula vitrea auditiva* hemmen, damit der sinnliche Eindruck nicht nur nicht länger dauere, als der äussere Schall, sondern auch ohne allen begleitenden oder nachfolgenden Wiederhall geschehe. Nach *Cagniard Latour* sollen die Ohrsteinchen zur Erleichterung der Kügelchenschwingungen (so genannt, weil sich eine vibrirende Flüssigkeit gleichsam in einzelne Kügelchen zu trennen scheint, zwischen denen leere Zwischenräume bleiben) der *aquula vitrea* dienen; *Lincke* stellt die Vermuthung auf, dass sie in Folge der Vibrationen Figuren zusammensetzen, die den ursprünglichen Tönen entsprechen; damit aber diese Figuren in schneller Succession ihre Gestalt verändern könnten, müssten sie in einer Flüssigkeit schwebend erhalten werden. — Der Hauptsitz des Gehörs ist nach *Scarpa* im Vorhofe; worin aber die Verrichtungen der verschiedenen Abtheilungen des Labyrinths bestehen, ist noch nicht ermittelt worden. *Weber* hält es für wahrscheinlich, dass die durch die Knochenmasse des Schädels hindurch zu dem Gehörorgane fortgepflanzten Schallschwingungen vorzüglich auf die Nerven der Schnecke, dagegen die durch das Trommelfell aufgenommenen Schwingungen der äussern Luft vorzüglich auf das häutige Labyrinth wirken.

Entwickelung des Gehörorgans.

In der Entwickelungsgeschichte der Gehörwerkzeuge ist, trotz der bedeutenden neuern Entdeckungen von *Baer*, *Burdach*, *Huschke*, *Rathke* und *Valentin*, noch

sehr Vieles in Dunkel gehüllt. — Nach *Huschke* entsteht das Ohr, analog dem Auge, als eine Hautgrube, welche nach aussen zu enger wird, sich allmälig verschliesst und endlich ganz vom Hautsysteme abschnürt. *Valentin* sah in der frühesten Zeit beide Ohrgruben mit einander communiciren. Nach *Baer* kündigt sich dagegen die anfangende Entwickelung des Gehörorgans durch ein Hervortreten des *nerv. auditorius* aus dem Gehirne an. Dieser zeigt sich nämlich ursprünglich als ein mit Hirnmark gefüllter Cylinder, dessen Höhle eine Fortsetzung des 4. Ventrikels ist und an dessen peripherischem Ende sich eine blasenartige Hervorragung entwickelt, welche sich allmälig von dem Gehirne abscheidet und zum Labyrinthe wird.

Das Labyrinth stellt nach *Valentin* in frühester Zeit einen isolirten, einfachen, länglichen Schlauch mit längliehrunder Höhlung (dem zukünftigen Vorhofe) und einer etwas unebenen innern Oberfläche dar. Kurz darauf verlängert sich das innere Ende der Höhlung und wird, indem es im Kreise eine Wendung zu machen beginnt, zu einer rundlichen Höhle (die Grundlage der Schnecke). Indem sich die Wände derselben vom Vorhofe aus gegen die Mitte der Schädelbasis hin und dann weiter fort bis zur Kuppel spiralförmig herumwinden, nimmt die Schneckenblase die Gestalt der Schnecke an, in deren Achse zwischen den concaven Seiten der Windungen ein kegelförmiger hohler Raum entsteht und die Stelle der künftigen Spindel einnimmt. Während dieses Vorganges wird der Vorhof breiter und rundlicher, die Bogengänge fangen an sich als Ausstülpungen des Vorhofs zu zeigen und zwar zuerst der hintere und der obere. Anfangs sind diese sehr breit, verschmälern sich aber von ihren Umbeugungsstellen aus, so dass zuletzt nur noch die Ampullen als Andeutungen ihrer früheren Grösse zurückbleiben. Der Vorhof ist dabei breiter und mehr trapezoidisch geworden, und die *fenestra ovalis* hat sich deutlicher ausgebildet. Alle diese Vorgänge ereignen sich zu einer Zeit, wo das innere Gehörorgan noch eine weiche Knorpelmasse darstellt, und folgen so schnell auf einander, dass im 3. Monate beim Fötus das Labyrinth schon ausgebildet ist. — Der Hörnerv, welcher zu Anfange eine mit pulpöser Nervenmasse gefüllte Röhre darstellte, zeigt allmälig sich vermehrende Fäden, die in der Schnecke in einen dicken weissen Strang geordnet, den Windungen folgen, ohne Seitenfasern nach den Wänden hin abzugeben. — Die beiden Flüssigkeiten des Labyrinths fand *Valentin* nicht röthlich, sondern hell und durchsichtig, in ihnen sah er kleine rundliche Kügelchen, welche in ihrem Innern einen dunklen Kern hatten und deutlich mit kleinen lanzettförmigen Schwänzchen versehen waren, dagegen konnte er in frühester Zeit die Ohrkrystalle nicht entdecken. — Das häutige Labyrinth erlangt erst seine Hörfähigkeit durch Verknöcherung der äussern Membran und diese beginnt, nachdem sich die einzelnen Abtheilungen des Labyrinths vollständig entwickelt haben (im 3. Monate). Das knöcherne Labyrinth ist anfangs völlig von der Knochenmasse, welche das Felsenbein bildet, gesondert und erst vom 5. Monate an verschmilzt es mit derselben, doch so, dass sein Gehäuse bis zur Geburt leicht aus dem weichern und schwammigen Felsentheile herauspräparirt werden kann. Später verwachsen beide Theile sehr innig mit einander und lassen sich nicht mehr isolirt darstellen.

Das mittlere Ohr (*tuba Eustachii* und *cavitas tympani*) hat einen, vom Labyrinthe gesonderten Ursprung. Seine Bildung erfolgt aus einer Abtheilung der Mundhöhle oder als eine besondere Tasche derselben, die zwischen dem Labyrinthe und der Seitenwand des Kopfes ihre Lage hat. *Valentin* sah es bei einem 7 wöchentlichen Fötus noch unter der Form einer kegelförmigen Grube. Allmälig verlängert sich aber diese weite Grube, wird enger und röhrenförmig und ihre Oeffnung trennt sich mehr von der hintern Mundhöhle ab. — Die *tuba* steigt anfangs von innen und oben nach aussen und unten herab, späterhin bekommt sie eine mehr horizontale Richtung und zuletzt liegt sie schief von unten und innen nach aussen und oben. Bis zum 3. Monate ist sie nur häutig, dann bekommt sie einen knorpligen Ueberzug. — Die Paukenhöhle ist nichts Anderes als die Endblase der *tuba* und wird von ihr im weiteren Verlaufe der Entwickelung abgegränzt, indem die Letztere an Länge immer mehr zu, an Breite aber relativ abnimmt. Die Blase oder Tasche, welche die Trommelhöhle darstellt, nimmt an dem Verknöcherungs-

processe der benachbarten Theile keinen Antheil, sondern sie lehnt sich mit ihren Wänden nur an dieselben an und erhält durch diese ihre Form. — Die Verknöcherung dieser Theile beginnt im 3. Monate am *promontorium* und der *fenestra ovalis*, und schreitet allmälig nach oben, unten, vorn und hinten weiter fort. Während des Fötuslebens ist die in das mittlere Ohr fortgesetzte Pharyngealhaut sehr weich und gefässreich, und die Paukenhöhle wird von einem dicken gallertartigen Schleime ausgefüllt. — Von den Gehörknöchelchen entsteht zuerst der Hammer und Ambos als eine aus der hintern Wand der Paukenhöhle hervorwachsende Warze, erst später bildet sich der Steigbügel als eine Warze, die als eine Wucherung des Labyrinthes in die Paukenhöhle hinein anzusehen ist. Im 3. Monate zeigen sich diese Knöchelchen noch knorplig und verhältnissmässig sehr gross; die Ossification beginnt gegen das Ende dieses Monats zuerst und zu gleicher Zeit im Hammer und Ambose, und nachher erst im Steigbügel; sehr früh ist sie vollendet, so dass die Gehörknöchelchen bei dem Neugeborenen als die relativ vollendetsten Knochen anzusehen sind.

Aeusseres Ohr. Ueber die Entstehung des Trommelfelles existiren bis jetzt noch keine sichern Bestimmungen. Während des Embryolebens ist es im Verhältnisse zum äussern Ohre und ganzen Kopfe und Körper um so grösser und gefässreicher, je jünger der Embryo ist. Seine Form, Lage und Richtung ist aber ganz verschieden von der bei ausgewachsenen Personen; es ist mehr rund, liegt, weil der knöcherne Gehörgang noch nicht gebildet ist, der äussern Oberfläche weit näher und ist beinahe horizontal gestellt. — Der *annulus tympani* entsteht später als das Trommelfell und die Gehörknöchelchen; *Valentin* sah ihn schon in der 11. Woche als zarten Knochenstreifen. Bis um die Mitte der Schwangerschaft stellt er einen isolirten knöchernen Ring dar, der an seinem obern Theile nach hinten und aussen eine Lücke hat. Vom 5. Monate an verwächst er mit dem Schuppen- und Felsentheile, so dass er im 6. Monate einen vollständigen Ring darstellt, an dessen äusserer Fläche sich allmälig immer mehr lockere Knochensubstanz ansetzt, wodurch der knöcherne Gehörgang gebildet wird. Dieser Absatz von Knochenmasse geht aber sehr langsam vor sich, so dass der knöcherne Gehörgang vom 2. bis 7. Jahre an seiner untern Fläche immer noch knorplig erscheint. — Die *auricula* deutet sich bei einem 8 wöchentlichen Embryo als ein flacher, blos aus Haut bestehender Wulst an, der oben breit und unten schmal und in der Mitte mit einer Längenspalte versehen ist, welche zum Gehörgange wird. Bald erhebt sich der vordere Theil des Wulstes und bekommt einen Quereinschnitt, welcher denselben in 2 Hälften theilt, von denen die untere der *antitragus*, die obere der Anfang der *helix* ist. Vom 6. Monate an entfernt sich das äussere Ohr immer mehr von dem Schädel und bildet allmälig eine wahre Muschel. Der Knorpel fängt schon im 3. Monate an sich zu entwickeln.

II. Sehorgan, Auge, Organon visus, oculus.

Der Sehapparat, welcher innerhalb der Augenhöhle und in deren Umgebung seine Lage hat, wird aus mehrern, sehr verschiedenartigen Organen zusammengesetzt, unter denen dasjenige von der grössten Wichtigkeit und dem kunstreichsten Baue ist, welches die von leuchtenden Körpern ausgehenden und in sein Inneres fallenden Lichtstrahlen verschiedentlich modificirt und deren Eindruck aufnimmt, welcher dann vom Sehnerven zum Gehirne fortgepflanzt wird. Es liegt dieses Hauptorgan des Sehapparats als eine, durch 6 willkührliche Muskeln zu bewegende Kugel in der Augenhöhle und wird das Auge, im engern Sinne

des Worts, oder der Augapfel, *bulbus oculi*, genannt. Um diesen zu schützen, zu reinigen und überhaupt in dem zur freien und leichten Ausübung seiner Verrichtungen nöthigen Zustande zu erhalten oder zu unterstützen, hat die Natur eine Reihe von Organen um und vor ihn gelagert, welche wir als die Hülfsorgane und Schutzmittel (*tutamina oculi*) des Augapfels beschreiben. Zu ihnen gehört zunächst die knöcherne Augenhöhle, welche mit vielem Fette ausgepolstert ist; die übrigen Schutz- und Hülfsorgane sind: die Augenbrauen, Augenlider und mehrere Absonderungsapparate, wie die Thränenwerkzeuge, die Meibomschen Drüsen und die Thränenkarunkel.

Der Augapfel, *bulbus oculi*, stellt eine, aus 3 concentrisch in einander eingeschlossenen Lagen von Häuten gebildete Hohlkugel dar, deren dunklen Raum durchsichtige, sowohl feste, wie flüssige Materien ausfüllen, welche die von einem leuchtenden Punkte nach allen Richtungen hin kegelförmig ausgehenden und ins Auge fallenden Lichtstrahlen so brechen, dass sie sich wieder in einen Punkt sammeln, welcher auf den, hinter diesem Lichtbrechungs-Apparate membranartig ausgebreiteten Sehnerven trifft. — Die 1. Lage von Häuten, welche den äussersten Umfang des *bulbus* bilden, seine Gestalt bestimmen und den Muskeln desselben zum Ansatze dienen, besteht aus 2 steifen, eine Hohlkugel bildenden Membranen, von denen die hintere, undurchsichtige, weisse, die *tunica sclerotica* ist und die Gestalt eines vorn nicht geschlossenen Elliptoids hat, an dessen vordere Oeffnung sich die durchsichtige *tunica cornea* wie ein kleines Segment einer Kugel ansetzt. — Die 2. Lage wird von gefässreichen, mit schwarzbraunem Farbestoffe durchdrungenen Häuten gebildet, welche ebenfalls eine, in dem von der *sclerotica* und *cornea* gebildeten Raume eingeschlossene Hohlkugel darstellen, die aber an ihrem vordern Theile plattgedrückt und in dessen Mitte mit einem runden Loche (Pupille) versehen ist, welches sich erweitern und verengern kann. Den hintern Theil dieser Lage nimmt die *tunica choroidea* ein, der vordere plattgedrückte und durchbohrte ist die *iris*. Vermöge ihrer schwarzen Farbe dient diese Hautlage zur Aufsaugung der Lichtstrahlen und zur Erwärmung der innern Theile des Augapfels. — Zur 3. Lage gehört die *tunica retina s. nervea*, eine membranförmige Ausbreitung des Sehnerven, und die *zonula ciliaris s. Zinnii*, das Strahlenblättchen. Beide Häute bilden eine Hohlkugel, welche kleiner ist, als die der 2. Lage und deren hintere grössere Abtheilung aus der *retina*, die vordere kleinere aus dem Strahlenblättchen, welches die Nervenhaut nach vorn zu ausgespannt erhält, besteht; an ihr befindet sich vorn eine Oeffnung, in welcher die Linse aufgenommen wird. — Die hintern grössern Abtheilungen der aufgeführten 3 Lagen von Häuten liegen dicht an einander, dagegen reichen sie vorn, weil jede der von ihnen gebildeten Hohlkugeln weniger weit vorgeht, nicht an einander, so dass im hintern Theile des Augapfels eine grössere Höhle, für den Glaskörper, entsteht, im vordern dagegen zwischen *cornea* und *iris*, und *iris* und *zonula ciliaris* 2 kleinere Räume (Augenkammern) gebildet werden, welche mit dem *humor aqueus* ausgefüllt sind. Zwischen ihm und dem Glaskörper liegt die Krystalllinse, eingefasst vom Strahlenblättchen. Diese 3 durchsichtigen Materien, von denen die dichteste und festeste (die Linse) in der Mitte zwischen 2 weniger dichten liegt, (indem sie den *humor aqueus* vor und den Glaskörper hinter sich hat), bilden den Licht-Brechungs-Apparat.

Schutz- und Hülfsorgane des Augapfels. Den grössten Schutz verleiht dem Bulbus die knöcherne Augenhöhle, *orbita*, welche zugleich den Muskeln desselben zur Anheftung dient. Sie ist so geräumig, dass darin der *bulbus* ungehindert seine Bewegungen machen kann; um denselben aber vor Erschütterung zu bewahren, seine Bewegung zu erleichtern und ihn warm zu het-

ten, ist diese Höhle mit einem weichen Fette ausgepolstert, welches die Zwischenräume zwischen deren Wänden, dem Bulbus und den Muskeln ausfüllt und die Gefässe und Nerven des Auges aufnimmt. — Die Augenlider, *palpebrae*, sind 2 (eine obere und eine untere) bewegliche, vor dem Augapfel und der vordern Oeffnung der Orbita ausgespannte, sphärische, aussen gewölbte und innen ausgehöhlte Hautfalten, welche platte Knorpel (*tarsi*) und Muskelfasern (des *m. orbicularis palpebrarum*) einschliessen und zwischen sich die quere Augenlidspalte, *fissura palpebrarum*, lassen, durch welche der vordere Theil des Augapfels hervorsieht. Der Rand dieser Spalte, welche sehr schnell geschlossen und geöffnet werden kann, ist mit kurzen steifen Haaren (Augenwimpern, *cilia*) besetzt, hinter denen sich die Mündungen der Meibomschen Drüsen befinden. — Die Augenbraune ist eine Reihe kurzer steifer Haare, welche einen Bogen bildend über dem obern Augenlide zwischen der Stirn und der obern Augengegend hervorragt und das Auge gegen ein von oben einfallendes zu starkes Licht und gegen den von der Stirne herabrinnenden Schweiss schützt. — Zu den Thränenorganen gehören zunächst die Thränendrüsen, welche über dem äussern Augenwinkel, hinter dem obern Augenlide liegen und die Thränen absondern, die sich von hier aus über die ganze vordere Fläche des Augapfels verbreiten, was durch das Blinzeln der Augenlider und die Bewegungen des Bulbus befördert wird. Diese Flüssigkeit sammelt sich in der Vertiefung am innern Augenwinkel (Thränensee) an und wird von den, in der Nähe, am freien Rande der Augenlider befindlichen Thränenpunkten aufgesogen, welche sie durch die Thränenkanälchen in den Thränensack leiten, der sich als Thränenkanal bis in untersten Nasengang erstreckt. — Die Meibomschen Drüsen, d. s. *cryptae sebaceae aggregatae*, welche in der Gestalt länglicher, höckeriger Stränge in der Substanz der Augenlidknorpel liegen, öffnen sich hinter den Augenwimpern auf den freien Rändern der Augenlider und setzen hier eine dickliche, klebrige, gelbliche, an der Luft erhärtende Masse (Augenbutter) ab, welche wahrscheinlich das Ueberfliessen der Thränen verhindern und die innere Fläche der Augenlider schlüpfrig erhalten soll. — Die Thränenkarunkel befindet sich im Grunde des Thränensees und zeigt sich als ein im innern Augenwinkel hervorragender, röthlicher, mit sehr feinen kurzen Haaren besetzter Körper. Sie besteht aus einer Anhäufung von *folliculis sebaceis*.

IIa. Schutz- und Hülfsorgane des Augapfels.

1. Die Augenhöhle, *orbita s. cavitas orbitalis.*

Die knöcherne Augenhöhle (s. S. 112) ist an ihrer inwendigen Fläche mit einer dünnen, ziemlich locker angehefteten Knochenhaut, *periorbita*, überzogen, welche als eine Fortsetzung des äussern Blattes der *dura mater*, anzusehen ist. Diese tritt nämlich mit dem *nerv. opticus* in die Orbita und spaltet sich in eine innere und eine äussere Platte, von denen die erstere den Nerven als Scheide (*vagina dura*) bis zum Augapfel begleitet und sich hier in die *sclerotica* verliert, die letztere aber in die Periorbita übergeht. Ausserdem hängt diese letztere auch noch mit der *dura mater* an der *fissura orbitalis superior* zusammen und verbindet sich durch die *fissura orbitalis inferior* und an der vordern Oeffnung der Augenhöhle mit der Beinhaut des Gesichts und der äussern Fläche des Schädels. — Alle in der Orbita liegenden Theile werden von einem lockern und viel weiches Fett enthaltenden Zellgewebe genau umgeben, welches den Augapfel an der äussern Fläche, mit Ausnahme seines vordern Drittheils, als eine schlaffe, fettlose, hautähnliche Schicht, *fascia bulbi oculi*, einwickelt. Dieses Fettpolster hält den Augapfel warm, schützt ihn vor Erschütterungen und erleichtert seine Bewegung.

2. Die Augenbraunen, Augenbrauen, *supercilia.*

Ueber dem obern Rande jeder Augenhöhle befindet sich zur Seite der Glabella zwischen der Stirn und der Augengegend, auf dem *arcus superciliaris* des Stirnbeins, ein etwas über das Auge hervorragender und mit kurzen steifen Haaren besetzter Hautwulst (die Augenbraune, *supercilium*), welcher einen querliegenden, nach oben convexen, nach unten concaven Bogen darstellt, der an seinem innern Ende, gegen die Nase hin, am breitesten, dicksten und haarreichsten ist, nach dem äussern Ende zu aber schmaler und weniger haarreich wird. —. Die Augenbraunen lassen sich wegen des lockern, unter ihnen liegenden Zellgewebes leicht bewegen und zwar: durch den *m. frontalis* aufwärts, durch den *m. orbicularis palpebr.* abwärts, durch den *m. corrugator* einwärts.

Die einzelnen Haare sind kurz, steif und leicht gebogen, 3—7‴ lang, $\frac{1}{25}$‴ breit und $\frac{1}{25}$‴ dick und laufen im Verhältnisse zu ihrer Dicke sehr schnell in eine dünne Spitze aus. Sie sind meistens alle mit ihrer Spize gegen die Schläfe hin gerichtet, zugleich aber auch die untern etwas aufwärts, die obern etwas abwärts. Die Farbe dieser Haare ist meist etwas dunkler, als die der Kopfhaare und im Alter werden sie bisweilen etwas früher grau als diese; beim Manne sind sie dicker, länger, buschiger und stehen dichter als beim Weibe; gekräuselt und buschig sind die weissen Haare der Augenbraunen bei den sogenannten Kakerlaken; beim Neger sind die Augenbraunen weniger wulstig, die Haare stehen einzelner und sind zarter, dünner, kürzer und leicht gekräuselt wie die Kopfhaare. Bisweilen fliessen beide Augenbraunen durch kurze Haare über der Nasenwurzel, *intercilia*, zusammen.

Die Augenbraunen beschatten die Augen von oben und schützen sie gegen ein von hier einfallendes zu starkes Licht; zugleich halten sie den von der Stirne herabrinnenden Schweiss vom Auge ab und leiten ihn nach äussen.

3. Die Augenlider, *palpebrae.*

Vor den vordern Oeffnungen der Augenhöhle und vor dem Augapfel bildet die Haut, — indem sie sich von der Stirne aus abwärts, von der Backe her nach oben verlängert, und dann nach innen gegen den Augapfel hin umschlägt, — 2 Falten, ein oberes und ein unteres Augenlid, in denen platte Knorpel, *tarsi*, und Fasern des *m. orbicularis palpebrarum* zwischen kurzes Zellgewebe eingeschlossen sind. — Die Augenlider haben die Gestalt sphärischer, mit einer äussern gewölbten und einer innern ausgehöhlten Oberfläche versehenen Platte, an denen man einen freien, mit Wimpern und kleinen Oeffnungen (d. s. Mündungen der Meibomschen Drüsen und der Thränenpunkt) und einen befestigten Rand unterscheidet. Zwischen den freien, gegen einander gerichteten Rändern beider Augenlider bleibt eine quere Spalte, die Augenlidspalte, *fissura palpebrarum*, an deren Enden die beiden Ränder in einen Winkel, äussern und innern Augenwinkel, *canthus s. angulus oculi externus et internus*, zusammenfliessen. Jedes Augenlid besteht aus 2 Hautplatten, welche am freien Rande in einander übergehen; die äussere Platte ist eine dünne und unbehaarte *cutis*, die innere Platte oder die

Bindehaut, *conjunctiva palpebrae*, gleicht mehr der Schleimhaut und zieht sich von der innern Fläche des einen Augenlids über den vordern Theil des Augapfels (*conjunctiva bulbi*) hinweg zur andern Palpebra, so dass beide Augenlider durch die Conjunctiva ununterbrochen zusammenhängen. Im innern Augenwinkel bildet diese eine halbmondförmige, von oben nach unten herabsteigende Falte, die *plica semilunaris*.

a) Das obere Augenlid, *palpebra superior*, ist grösser (sowohl länger, wie breiter), gewölbter, dicker und beweglicher als das untere Augenlid, *palpebra inferior*; es besitzt einen eigenen Muskel, den *m. levator palpebrae superioris* (s. S. 233).

b) Ränder der Augenlider. Der befestigte (obere) Rand des obern Augenlides geht mit seiner äussern Platte in die Haut der Augenbraune und Stirn über, der des untern Augenlides fliesst mit der Haut der Wange zusammen; die innern Platten beider sind durch die Conjunktiva an die vordere Fläche des Augapfels geheftet. Sie sind glatt, $\frac{3}{4}$—1‴ breit, und mit einem vordern, mehr scharfwinkeligen und einem hintern, schräg abgeschnittenen oder abgestumpften Saume, *limbus*, versehen, so dass beim Schliessen der Augenlider die vordern Säume genau an einander passen, die hintern dagegen einander nicht berühren und mit dem Bulbus eine querlaufende, 3seitige Rinne bilden, durch welche die Thränen von ihren Drüsen aus zum Thränensee abfliessen können. Der vordere Saum jedes freien Randes ist mit den Augenwimpern besetzt, hinter denen auf dem hintern Saume eine Reihe von (25—30) Oeffnungen sichtbar ist, in welchen die Meibomschen Drüsen ausmünden. Am hintern Saume dieser Ränder befindet sich ferner in der Nähe des innern Augenwinkels (ungefähr $2\frac{1}{2}$‴ davon entfernt) eine kleine kegelförmige Erhabenheit (Thränenwärzchen, *papilla lacrymalis*), auf deren Spitze man ein kleines rundes Löchelchen, den Thränenpunkt, sieht.

Die Augenwimpern, *cilia*, sind kurze, steife, 3—4‴ lange, $\frac{1}{20}$‴ breite und $\frac{1}{30}$‴ dicke Haare, welche aus dem vordern Saume des freien Randes jedes Augenlides herausragen und in einer Reihe dicht hier und da auch zu zweien oder dreien hinter einander stehen. Sie sind mit ihrer Spitze vom Augapfel hinweg gebogen, so dass die des obern Augenlides aufwärts, die des untern abwärts gekrümmt sind und sich beim Verschliessen der Augenspalte nur ihre mittlern, convexen Theile berühren und durchkreuzen. Im obern Augenlide sind die Wimpern länger und zahlreicher, als im untern; die näher an den Winkeln stehenden sind kürzer, die mittlern länger. Die Bälge dieser Haare (ungefähr $1\frac{1}{5}$‴ lang) liegen in schräger Richtung im Zellgewebe zwischen dem Augenlidknorpel und den innersten Fasern des *m. orbicularis palpebrarum*. — Nutzen: sie schützen das Auge vor eindringendem Staube und gegen zu starkes Licht.

c) Die Augenlidspalte, *fissura palpebrarum*, welche in horizontaler Richtung von aussen nach innen zwischen den freien Rändern der Augenlider liegt, zeigt sich bei geschlossenen Augenlidern wegen des concaven Randes des obern Augenlides als eine flach gebogene, nach unten convexe Linie. Zwischen dieser Spalte ist die vordere Fläche des Augapfels mehr oder weniger sichtbar, je nachdem die beiden Augenlider mehr oder weniger von einander entfernt werden. Bei der mongolischen Race hat die Spalte eine schiefe Richtung von aussen und oben nach innen und unten.

d) Augenwinkel, *anguli s. canthi oculi*. Die freien Ränder der Augenlider stossen am äussern und innern Ende der Augenlidspalte in einem Winkel zusammen. Der äussere Winkel, *canthus externus*, ist spitzig und scharf abgeschnitten, der innere dagegen, weil an ihm die Ränder, ehe sie zusammentreten, einen kleinen flachen Ausschnitt bilden, abgerundet, dabei

weniger steif und ohne Wimpern. Die Vertiefung im innern Augenwinkel, auf deren Boden die *plica semilunaris conjunctivae* und *caruncula lacrymalis* zu sehen sind, ist zur Ansammlung der Thränen bestimmt und wird Thränensee, *lacus lacrymalis*, genannt.

e) Die vordere oder äussere Hautplatte der Augenlider, welche am obern Augenlide eine unmittelbare Fortsetzung der Stirnhaut ist und am untern mit der Haut der Wange zusammenfliesst; besteht aus *cutis*, welche sich von der anderer Stellen nur dadurch unterscheidet, dass sie dünner, feiner und unbehaart ist, und dass unter ihr kein *panniculus adiposus*, sondern blos eine dünne Schicht schlaffen, fettlosen Zellgewebes liegt. Auf diese Zellgewebsschicht, welche mit dem Zellgewebe der Augenhöhle und der Periorbita zusammenhängt, folgt das *stratum interjum* des *m. orbicularis palpebr.*, dann eine 2. Schicht lockern Zellgewebes und unter dieser der Augenlidknorpel, an dessen hintere Fläche sich die innere Hautplatte (*conjunctiva*) fest anheftet. Die äussere Platte schlägt sich am freien Rande der Palpebra auf die innere Oberfläche derselben um und geht ununterbrochen in die Conjunctiva über.

f) Die Augenlidknorpel, *tarsi*. In jedem Augenlide liegt zwischen den beiden Hautplatten, unter den Fasern des *m. orbicular. palpebr.*, eine dünne, längliche, an beiden Enden schmalere und nach vorn convexe, nach hinten concave Knorpelplatte, welche demselben die Form, Festigkeit und Elasticität verleiht und die Meibomschen Drüsen in sich verbirgt. Diese Knorpel (ungefähr 9‴ lang) sind zwar etwas kürzer und schmäler, als die Augenlider, doch reichen sie bis an die freien Ränder derselben und sind hier etwas dicker; ihre innern Enden gehen nicht bis zum innern Augenwinkel, sondern nur bis dahin, wo der freie Rand zur Bildung dieses Winkels eine Krümmung macht. — Der Knorpel des obern Augenlides, *tarsus superior*, ist breiter (in der Mitte 4‴), dicker (½‴) und mit convexern Rändern versehen, als der untere Tarsus, welcher nur 2‴ breit, dünner, weicher und weniger steif ist. Beide Augenlidknorpel werden an ihrem äussern und innern Ende mit einander durch platt-längliche, aus festem Zellgewebe und Sehnenfasern bestehende Streifen, Augenlidbänder, *ligamenta palpebrarum s. tarsi*, vereinigt und an den Eingang der Augenhöhle befestigt, wodurch zugleich die Lage der Augenlider mehr gesichert wird.

α) *Lig. palpebrale internum*, inneres Augenlidband, ein festes, sehniges, 2½‴ langes und 1‴ breites, plattes Band, dessen Flächen auf- und abwärts, die Ränder nach vorn und hinten gerichtet sind. Es geht von den innern Enden beider Tarsi quer vor dem Thränensacke nach innen zu der Stelle, wo der *processus nasalis s. frontalis* des Oberkieferbeins mit der *pars nasalis* des Stirnbeins zusammenstösst. Von diesem Bande entspringt zum Theil der *m. orbicularis palpebr.* und setzt sich ebenfalls wieder an dasselbe an.

β) *Lig. palpebrale externum*, äusseres Augenlidband, ist weit schwächer, weniger fibrös und kürzer als das vorige, und nur locker mit dem *m. orbicular. palpebr.* verbunden. Es entspringt von den äussern Enden der Tarsi und befestigt sich innerhalb der Orbita, 1‴ weit hinter dem *margo orbitalis externus* an den *processus frontalis* des Wangenbeines.

g) Die hintere oder innere Hautplatte der Augenlider, die Bindehaut der Augenlider, *conjunctiva palpebrarum*, hängt

an den freien Augenlidrändern ununterbrochen mit der äussern Hautplatte zusammen und setzt sich von hier aus an der innern concaven Fläche des Tarsus bis gegen den Augenhöhlenrand hin fort, wo sie sich auf die vordere Fläche des Augapfels übersehlägt und diese als *tunica conjunctiva bulbi oculi s. adnata oculi*, überzieht, so dass hier die Bindehaut des obern und untern Augenlides unmittelbar in einander übergehen. — Die Conjunctiva der Augenlider ist eine sehr zarte, empfindliche und gefässreiche, sammetartige, weiche, röthliche und halbdurchsichtige Schleimhaut, welche einen deutlichen *textus papillaris* besitzt, mit einem äusserst feinen Oberhäutchen überzogen wird, und damit sie den Augapfel in seinen Bewegungen nicht hindere, grösser ist, als die Fläche, die sie bedeckt. Am innern Augenwinkel bildet sie, ehe sie in den Augapfel übergeht, hinter dem Thränensee, eine halbmondförmige, von oben nach unten herabsteigende Falte, die *membranula s. plica semilunaris conjunctivae* (die *membrana nictitans s. palpebra tertia* der Thiere), deren concaver Rand nach aussen gewandt ist und einen sehr schmalen Knorpelstreifen enthalten soll.

Die Bindehaut sondert einen dünnen, wässerigen Schleim ab, der sich mit den Thränen vermischt und die innere Fläche der Augenlider nebst der vordern des Bulbus feucht und schlüpfrig erhält, damit bei den Bewegungen derselben alle Reibung vermieden werde. — Sie besitzt auch das Vermögen einzusaugen.

Muskeln, Gefässe und Nerven der Augenlider.

Muskeln. Die Bewegungen der Augenlider geschehen hauptsächlich durch 2 Muskeln, durch den *m. orbicularis palpebrarum* (s. S. 232), welcher die Augenlidspalte verengen, verkürzen und schliessen kann, und durch den *m. levator palpebrae superioris* (s. S. 233), dessen Funktion es ist, das obere Augenlid nach oben in die Orbita zurückzuziehen und dadurch die Augenlidspalte zu erweitern. Diese beiden Muskeln sind zwar der Willkühr unterworfen, wirken aber auch abwechselnd unwillkührlich, wodurch das Augenblinken, *nictitatio*, hervorgebracht wird, mittelst welches Flüssigkeiten über den Augapfel hinweggespült werden. Zum Herabziehen des untern Augenlides kann der *m. zygomaticus minor* und *levator labii superioris* (s. S. 237) etwas beitragen, weil ihre Fasern mit denen des *m. orbicularis palpebr.* zusammen hängen.

Gefässe. Die Arterien der Augenlider sind: die *art. palpebralis s. tarsea superior* und *inferior*, Zweige der *art. ophthalmica* (s. S. 407), welche mit der *art. lacrymalis* zum *arcus tarseus superior* und *inferior* zusammenfliessen und sich mit Zweigen der benachbarten Arterien, als der *art. supraorbitalis*, *temporalis*, *angularis* und *infraorbitalis* zu einem engen Gefässnetze verbinden. — Die Venen, welche aus dem *plexus venosus* der Augenlider hervorgehen, sind: die *v. palpebralis interna superior* und *inferior*, *v. palpebral. descendens*, welche sich in den *ramus superficialis venae facialis anterioris* (s. S. 453) ergiessen, und die *vv. palpebrales externae* (s. S. 455), die in die *v. temporalis profunda* einmünden. — Die Saugadern laufen an den Venen gegen den Unterkiefer herab und treten in die obern Halsdrüsen (s. S. 493).

Nerven. Sie sind Zweige des 5. und 7. Gehirnnervens; die des *nerv. trigeminus*, welche hauptsächlich die Empfindung und, weil sie mit organischen Fäden des *nerv. sympathicus* gemischt sind, auch der Absonderung und Ernährung vorstehen, kommen vorzüglich aus dessen 1. Aste (*ram. ophthalmicus*, s. S. 558)

und zwar vom *nerv. supraorbitalis, suppra-* und *infratrochlearis* und *lacrymalis*. Vom 2. Aste (*ram. maxillaris superior*, s. S. 561) des 5. Nervenpaares giebt der *nerv. subcutaneus malae* und *infraorbitalis* Zweige zu den Augenlidern ab. Der *nerv. facialis* theilt dem *m. orbicularis palpebrarum* Bewegungsfasern mit (s. S. 574); der *m. levator palpebrae superioris* wird vom *nerv. oculomotorius* mit Zweigen versorgt (s. S. 555).

Verrichtungen der Augenlider.

Die Augenlider bedecken das Auge während des Schlafs, schützen es gegen in der Luft enthaltene fremde Körper und verhüten Verletzungen desselben durch ihr fast augenblickliches Schliessen bei nahender Gefahr. Durch das unwillkührliche abwechselnde Oeffnen und Schliessen der Augenlidspalte (Augenblinken) breiten sie die von den Thränen- und Meibomschen Drüsen, der Conjunktiva und Thränenkarunkel abgesonderte Flüssigkeit über die vordere Fläche des Augapfels aus, waschen diese gewissermassen ab und erhalten sie glatt and schlüpfrig. Sie können aber auch den Einfluss eines zu starken Lichts auf das Sehorgan mässigen, denn indem sie sich einander nähern, lassen sie nur die zum Sehen nothwendige Menge desselben eintreten, welche das Auge nicht verletzen kann: Desshalb verengern wir die Augenlidspalte bei zu starkem Lichte und erweitern sie, wenn das Licht schwach ist.

4. Meibomsche Drüsen und Thränenkarunkel.

Die *glandulae Meibomianae*, deren Mündungen auf dem hintern Saume der freien Augenlidränder, hinter den Wimpern, in einer Reihe aufgestellt sind, bilden längliche, höckerige und etwas gewundene Stränge, welche $\frac{1}{12}'''$ von einander entfernt in der Substanz der Augenlidknorpel selbst (nicht wie früher angnnommen wurde zwischen *tarsus* nnd *conjunctiva*) liegen, so dass jeder einzelne Strang rings von Knorpel umgeben und durch diesen vom benachbarten getrennt wird. Die Zahl dieser Drüsen beträgt im obern Augenlide, wo sie wegen des grössern Umfanges des Tarsns länger und zahlreicher sein können, gegen 30, im untern 20—25; ihre Länge erreicht nicht ganz die Breite der Augenlidknorpel, wesshalb diese in der Nähe ihres befestigten Randes solid sind. Vom untern Augenlide behauptet *Zeis*, welcher sich eifrig mit der Untersuchung der Meibomschen Drüsen beschäftigte, dass es gar nicht vorhanden sei und dass diese Drüsen hier nur in festem Zellgewebe legen. — Jede Drüse besteht aus einem engen, $\frac{1}{12}—\frac{1}{8}'''$ weiten, stellenweise bis zu $\frac{1}{4}'''$ erweiterten Schlauche, welcher auf allen Seiten mit zahlreichen zellenartigen, rundlichen Vorsprüngen (*cryptae s. folliculi*) von $\frac{1}{20}—\frac{1}{5}'''$ im Dm. besetzt ist, von denen sich einige in einander, andere für sich allein in den Schlauch öffnen. Als gemeinschaftlicher Ausführungsgang dieser *cryptae* ist das Stück des Schlauches anzusehen, welches von der ($\frac{1}{12}'''$ weiten) Mündung am freien Augenlidrande an, $\frac{1}{3}—\frac{1}{2}'''$ weit in den Tarsns hinein liegt, ohne von *cryptis* umgeben zu sein. Bisweilen vereinigen sich 2 Meibomsche Drüsen in einen Ausführungsgang; oft biegt sich ihr Schwanz seitlich um und beschreibt einen Bogen; meist werden sie nach dem freien Augenlidrande hin dicker und haben mehr *cryptae*.

Das Secret der *glandulae Meibomianae* ist eine dickflüssige, klebrige, gelbliche Schmiere, *sebum palpebrale s. lema*, Augenbutter, welche consistenter als Schleim ist und an der Luft brücklicht, bernsteinartig und durchschimmernd wird. Sie salbt die freien Augenlidränder und Wimpern ein und verhindert das Ueberfliessen der Thränen über diese Ränder.

Die Thränenkarunkel, *caruncula lacrymalis*, zeigt sich als ein kleines, rundliches, röthliches, mit sehr feinen kurzen Härchen besetztes Körperchen im innern Augenwinkel an der *plica semilunaris conjunctivae*, auf dem Boden des Thränensackes. Sie besteht, wie die Meibomschen Drüsen, aus 7—8 *folliculis s. cryptis sebaceis*, welche in einem Halbkreise stehen, dessen Convexität nach innen gerichtet ist. Jeder Balg öffnet sich an der äussern Fläche der Karunkel und enthält ein feines Härchen; die Oeffnungen stehen so, dass sie mit den Meibomschen Drüsen einen Kreis vervollständigen, der, wenn die Augenlider geöffnet sind, das ganze Auge umgiebt. Das Produkt dieser *caruncula* ist ebenfalls Augenbutter.

5. Thränenorgane, *organa lacrymalia.*

Um die vordere Fläche des Augapfels und die innere der Augenlider immer rein, glatt und schlüpfrig zu erhalten, werden diese Flächen beständig von einer Flüssigkeit benetzt, welche die Thränen, *lacrymae*, genannt und von den Thränendrüsen abgesondert wird. Indem die Thränen vom obern äussern Augenwinkel aus durch die Bewegungen des Bulbus und der Augenlider über den Augapfel gegen den innern Augenwinkel hingeleitet werden, vermischen sie sich theils mit dem dünnen wässerigen Schleime der Conjunktiva, theils löst sich die Augenbutter in ihnen auf; der Theil derselben aber, welcher über die zwischen den Augenlidern frei hervorsehende Fläche des Augapfels fliesst, verdunstet und desshalb wird durch das Augenblinken diese Stelle immer frisch befeuchtet. Dieses so gebildete Fluidum sammelt sich im Thränensee an, wird von den Thränenpunkten aufgesogen und durch die Thränenröhrchen in den Thränensack geschafft, aus welchem es durch den Thränengang in die Nase abfliesst.

a. Thränendrüsen, *glandulae lacrymales s. innominatae.*

Ueber dem äussern Augenwinkel, hinter dem obern Augenlide, liegen 2 gelbröthliche Drüsen, welche zu den conglomerirten oder acinösen (s. S. 674) gehören und von ihrem Secrete, den Thränen, den Namen der Thränendrüsen erhielten. Die eine von ihnen, die obere, ist in der *fovea lacrymalis* des Stirnbeins verborgen und wird durch ein Bändchen, welches am äussern hintern Rande der Thränengrube befestigt ist und sich quer unter der Drüse hinzieht, in ihrer Lage unterstützt; die Läppchen derselben sind durch eine zellstoffige Hülle ziemlich genau mit einander vereinigt. Die untere Thränendrüse ist kleiner und flacher als die obere und liegt unter dieser, so dass sie zum Theil von ihr und der Aponeurose

des *m. levator palpebrae superioris* bedeckt wird; sie fängt am äussern Theile des concaven Randes des obern Augenlidknorpels an und reicht bis hinter das *lig. palpebrale externum* herab; ihre Läppchen sind nur locker mit einander verbunden. — Die rundlichen *acini* beider Thränendrüsen vereinigen sich zu 7—10 von einander abgesonderten Ausführungsgängen, welche eine Strecke zwischen den Läppchen nach vorn herablaufen, diese dann verlassen, sich auf die Conjunctiva legen und diese Membran ganz in der Nähe des obern Randes des *tarsus superior*, gegen sein äusseres Ende hin, durchbohren, so dass man die engen, in einer gebogenen Reihe stehenden Mündungen derselben an der innern Fläche des obern Augenlides, oberhalb des äussern Augenwinkels sehen kann.

α) *Glandula lacrymalis superior*, ist länglich-platt, nach oben und aussen convex, nach unten und innen concav, in querer Richtung 9‴ lang, 5‴ breit und $2\frac{1}{2}$‴ dick, wiegt gr. xj und hat ein Volumen von 57 Kub.-Linien.

β) *Glandula lacrymalis inferior*, ist flacher, 4—5‴ lang, $3\frac{1}{2}$‴ breit, 1‴ dick, $3\frac{2}{3}$ Gr. schwer und hat ein Volumen von 19 Kub.-Linien (*Krause*).

Die Thränen, *lacrymae*, sind eine wasserhelle, geruchlose, salzig schmeckende, schwach alkalisch reagirende Flüssigkeit, welche aus 99 p. C. Wasser und 1 p. C. fester Substanz besteht; letztere ist aus einer gelblichen, extraktartigen, in Wasser nicht völlig auflöslichen Substanz (Thränenstoff), aus Natrum, salzsaurem und phosphorsaurem Natrum und phosphorsaurem Kalke zusammengesetzt.

b. Thränenpunkte, *puncta lacrymalia*, und Thränenkanälchen, *canaliculi lacrymales s. cornua limacum.*

Alle Thränen, welche zum innern Augenwinkel gelangt sind, sammeln sich im Thränensee, *lacus lacrymalis* (s. S. 710) und werden hier von 2 kleinen Mündungen, den Thränenpunkten, die sich beim Schliessen der Augenlider in den *lacus lacrymalis* eintauchen, aufgesogen. — An jedem Augenlide befindet sich am innern Theile des freien Randes, an der Gränze des Thränensees, ungefähr $2\frac{1}{2}$‴ vom innern Augenwinkel entfernt, ein Thränenpunkt, *punctum lacrymale superius et inferius* (der obere mehr nach innen, als der untere), welcher eine kleine kreisrunde, stets offene Mündung darstellt, die mit einem wulstigen, von festem Zellgewebe gebildeten Rande umgeben ist oder auf einer kleinen kegelförmigen Erhabenheit, den Thränenwärzchen, *papilla lacrymalis*, sitzt. Jeder Thränenpunkt führt in ein Kanälchen, *canaliculus lacrymalis s. cornu limacum*, welches, von einer Fortsetzung der Conjunktiva gebildet, anfangs senkrecht in das Augenlid ($\frac{1}{3}$‴ tief) eindringt und hier eine kleine Erweiterung bildet, dann aber als ein etwas engeres, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$‴ im Dm. und 3—4‴ langes Röhrchen im abgerundeten freien Rande des Augenlides, zwischen den Fasern des *m. orbicularis palpebr.*, nach innen bis hinter das *lig. palpebrale internum* läuft, um sich in den Thränensack einzusenken. Beide Thränenkanälchen convergiren, indem sie die *caruncula lacrymalis* umfassend zum Thränensacke gehen, unter einem spitzigen Winkel und treten endlich dicht zusammen, so dass

sie nur durch eine Scheidewand, welche eine Duplicatur ihrer beiderseitigen Haut ist, von einander getrennt werden. Bisweilen reicht diese Scheidewand nicht bis zur Ausmündung der Kanälchen und dann endigen sie mit einer gemeinschaftlichen Oeffnung an der vordern Seite des Thränensackes, bisweilen haben sie aber auch gesonderte Mündungen, welche hinter einem halbkreisförmigen Fältchen, *valvula sacci lacrymalis*, verborgen sind.

c. Thränensack, *saccus lacrymalis*, und Thränengang, *ductus lacrymalis*.

Durch die Thränenröhrchen gelangt man in einen länglichen, etwas plattgedrückten Schlauch, der nach oben in ein blindes, abgerundetes Ende ausläuft, während er sich mit seinem untern Ende in die Nasenhöhle öffnet. Das obere Dritttheil dieses Schlauches, welches etwas weiter als die beiden untern ist und die *fossa lacrymalis* ausfüllt, wird Thränensack genannt; der untere im *canalis lacrymalis* (s. S. 92) verborgene Theil ist der Thränengang.

Der Thränensack, *saccus lacrymalis*, hat eine länglichrunde Form und liegt, an seiner vordern Fläche vom *m. orbicul. palpebr.* bedeckt, dicht hinter dem *lig. palpebrale internum*, so dass sein oberes Dritttheil über dieses hineinragt; seine innere und hintere Fläche ist durch kurzes Zellgewebe an das Periosteum der *fossa lacrymalis* befestigt, nach aussen legt sich der *m. sacci lacrymalis* an ihn an. Die Einmündung der Thränenröhrchen befindet sich an der vordern Fläche seines obern Theiles, unmittelbar hinter dem *lig. palpebrae internum*, und ist innerhalb seiner Höhle mit einer halbkreisförmigen häutigen Falte, *valvula sacci lacrymalis*, versehen. — Der Thränensack, welcher gegen 5‴ lang und 2—2½‴ breit ist, wird von folgenden 3 Häuten zusammengesetzt: die innerste ist eine weiche, röthliche, sammetartige Schleimhaut, eine Fortsetzung der Nasenschleimhaut; die mittlere wird von einer dünnen Lage Zellgewebes gebildet; die äussere, welche den Sack nur an seiner vordern und äussern Fläche überzieht, ist fibröser Natur und hängt mit der Periorbita zusammen.

Musculus sacci lacrymalis (*Rosenmülleri*) *s. tensor tarsi s. m. Horneri*, ein kleiner länglich-platter Muskel, welcher hinter dem *lig. palpebr. internum*, an der obern und äussern Fläche des Thränensackes liegt. Er entspringt von der *crista lacrymalis* des Thränenbeins, läuft zwischen *saccus* und *caruncula lacrymalis* nach vorn und aussen und setzt sich an die innern Enden der Augenlider an. Indem er diese nach hinten und innen zieht, drückt er auf den Thränensack, wodurch der Abfluss der Thränen in die Nase befördert wird, und taucht die Thränenpunkte tiefer in den Thränensee.

In den Thränengang, häutigen Thränenkanal, Thränennasengang, *ductus lacrymalis s. naso-lacrymalis*, geht der Thränensack am untern Ende der *fossa lacrymalis* unmittelbar über, so dass die Gränze zwischen beiden kaum durch eine schwache Einschnürung zu erkennen ist. Dieser Kanal, welcher ringsum von knöchernen

Wänden (*canalis lacrymalis*) eingeschlossen wird, hat eine geringere Weite als der Thränensack, ist an seinem mittlern Theile am engsten, 10‴ lang, von den Seiten her platt gedrückt und steigt in schräger Richtung etwas rückwärts zur Nasenhöhle herab, wo er sich an der Seitenwand des *meatus narium inferior*, dicht unter dem vordern Theile der *concha inferior* öffnet. An dieser länglichen Oeffnung bildet die Schleimhaut der Nasenhöhle, welche sich hier in den Thränengang hineinschlägt und durch diesen zum Thränensacke fortsetzt, eine halbmondförmige Falte.

IIb. Der Augapfel, bulbus oculi.

Der Augapfel, welcher grösstentheils von weichem Fette umgeben, seine Lage im vordern weitern Theile der Augenhöhle einnimmt und nur mit seinem vordern von der Conjunctiva überzogenen und von den Augenlidern bedeckten Theile frei aus dieser hervorsieht, hat die Gestalt einer etwas länglichen Kugel, an deren vorderer Fläche das Segment einer kleinern Kugel angesetzt scheint, so dass der Bulbus an seinem vordersten, von der *cornea* gebildeten Theile convexer ist, als hinten, wo ihn die *sclerotica* umgiebt. Seine Axe, d. i. die durch seinen Mittelpunkt von vorn nach hinten gezogene Linie, beträgt 10—11‴; der Querdurchmesser und der senkrechte Durchmesser sind etwas (ungefähr um $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{5}$‴) kürzer als die Axe. Zusammengesetzt wird der Augapfel aus 3 concentrisch um einander herumliegenden Lagen von Häuten (s. S. 706), welche den Umfang desselben bildend, eine Höhle umschliessen, die von dem Brechungsapparate eingenommen wird.

a. Erste Lage der Häute, bestehend hinten aus der *sclerotica*, vorn aus der *cornea*, welche wegen ihrer Steifigkeit die Gestalt des Augapfels bestimmen.

1. Sclerotica, membrana albuginea, die weisse Haut.

Die weisse Haut des Auges oder die undurchsichtige Hornhaut, *cornea opaca*, welche ungefähr 5 Sechstheile des Augapfels umgiebt, stellt eine hohle Kugel dar, an deren vorderer Fläche das 6. Sechstheil fehlt und desshalb ein rundes Loch bleibt, welches von der convexeren durchsichtigen *cornea* verschlossen wird. Sie ist eine aus kurzen, vielfach sich durchkreuzenden, fibrösen Fasern gewebte Membran, welcher die Eigenschaften des fibrösen Gewebes zukommen (s. S. 475); sie ist sehr fest und stark, von bläulichweisser, glänzender Farbe, besitzt wenig Blutgefässe, keine Nerven und einen gewissen Grad von Elasticität. *Arnold* vermuthet in Folge seiner mikroskopischen Untersuchungen, dass diese Faserhaut, an welcher die fibrösen Fasern weniger entwickelt hervortreten, hauptsächlich aus verdichtetem und fester gewordenem Zellgewebe bestehe, in welchem er ganz deutlich und bestimmt

äusserst feine und gedrängte Netze von Lymphgefässen wahrzunehmen glaubt, die wie mit einer eiweissstoffigen Masse durchzogen zu sein schienen. Ausser den Saugadern zeigen sich in ihr noch Blutgefässe, die aber weit weniger zahlreich als in der *dura mater* und dem *periosteum* sind; die Ciliargefässe treten in schiefer Richtung durch sie hindurch und geben nur sehr wenige Zweige an dieselbe ab. Früher sah man die *sclerotica* für eine Fortsetzung der den Sehnerven umkleidenden *dura mater* an, allein es wurde von neuern Anatomen bewiesen, dass sich diese zwar an der Sclerotica befestigt, aber nicht in dieselbe übergeht. *Arnold*, welcher ebenfalls die Gränze zwischen der weit stärkern *sclerotica* und der viel dünnern Sehnervenscheide ganz deutlich und bestimmt fand, beobachtete doch bei vorsichtiger Präparation den Uebergang zahlreicher Fasern aus letzterer in erstere und er bezweifelt desshalb nicht, dass die *sclerotica* eine Fortsetzung der *dura mater* sei, wenn auch die letztere nicht allmälig dicker werdend in erstere übergehe. Der innige Zusammenhang beider Häute im Fötus bestätigt dies.

Die Dicke der *sclerotica* ist am hintern Umfange am bedeutendsten ($\frac{3}{5}'''$) und etwas geringer am vordern, wo sie noch von den Sehnen der geraden Augenmuskeln verstärkt wird; am dünnsten ist sie aber in der Mitte, wo der Querdurchmesser am grössten ist. — Am hintern Umfange der *sclerotica* findet sich ein rundes, von hinten nach vorn enger werdendes Loch, *foramen sclerotiae*, welches dem Sehnerven zum Durchgange dient und dessen Mittelpunkt etwa $1\frac{1}{2}'''$ nach innen (gegen die Nase hin) vom hintern Ende der Augenaxe liegt. Nach Einigen soll es durch ein dünnes durchlöchertes Plättchen (die Siebplatte, *lamina cribrosa sclerotiae*) verschlossen werden, allein die dünne Stelle mit den zahlreichen Oeffnungen, welche man sieht, wenn der Sehnerv hart an seiner Eintrittsstelle abgeschnitten und dann die *sclerotica* der Maceration unterworfen wird, sind nichts anderes als die durchschnittenen neurilematischen Kanäle des *nerv. opticus*. — Der vordere, verdickte ($\frac{2}{3}'''$ breite) Rand der Sclerotica, welcher die von der *cornea* ausgefüllte Oeffnung umschreibt, ist von der innern nach der äussern Fläche hin schräg abgeschnitten, so dass er mit der Augenaxe parallel liegt; seine vordere Kante ist dünn und scharf und legt sich ein Stück über die vordere Fläche der *cornea* hinweg, die hintere Kante ist dagegen mit einer Furche oder einem Falze (von $\frac{1}{6}'''$ Breite und $\frac{1}{20}'''$ Tiefe) versehen, welcher zur Aufnahme der Hornhaut und eines dünnhäutigen venösen Sinus, des *sinus circularis s. venosus iridis*, bestimmt ist. — Die innere Fläche der *sclerotica*, welche gegen die *choroidea* hingewandt ist, wird nach Einigen mit dieser durch eine dünne Lage eines zarten, blätterigen, bläulich gefärbten Zellstoffs, *lamina fusca* genannt, verbunden; Andere finden zwischen *sclerotica* und *choroidea* noch eine eigene äusserst feine Haut, welche nach *Zinn* eine Fortsetzung der Gefässhaut des Gehirns, nach *Meckel* der *arachnoidea* ist. *Huschke* beschreibt sie als eine seröse und mit der *membrana humoris aquei* zusammenhängende Haut; *Arnold* nennt sie *arachnoidea oculi* (s. unten).

Circulus venosus iridis (*Hovius*) *s. sinus circularis iridis*, ist ein kreisförmiger dünnhäutiger Kanal, welcher in der Rinne an der innern Kante des vordern Scleroticarandes liegt, da wo sich dieser mit der *cornea* und dem *ligamentum ciliare* verbindet, und auch unter dem obsoleten Namen des *canalis Fontanae* oder in Berlin als *canalis Schlemmii* bekannt ist. Nach *Arnold* inseriren sich die Venen der Iris zum Theil in diesen Kanal und aus ihm entspringen wieder mehrere freie Venenzweige, welche als vordere Ciliarvenen sich theils in die *vena ophthalmica facialis*, theils in die *cerebralis* einsenken, dass somit dieser Kanal nichts anderes als ein venöser Sinus der Iris ist und zur *sclerotica* in einer ähnlichen Beziehung steht, wie die Blutleiter zur *dura mater*. Ueber den Zweck desselben vermuthet man: dass er mit einer Flüssigkeit gefüllt sei, die er wahrscheinlich aus der vordern Augenkammer aufnehme; dass er, wie der *canalis Petiti*, auf eine durch ihn erleichterte Bewegung des Auges hindeute; dass er ein Blutleiter sei, der das Blut aus der Iris und zum Theil aus den Ciliarfortsätzen erhalte. *Arnold* betrachtet ihn als einen Sinus, welcher der Iris zugehört und mit den Veränderungen, die dieselbe in ihrer Gestalt erfährt, in nächster Beziehung steht. Bei der Erweiterung der Pupille strömt das Blut stärker in diesen Sinus ein, bei ihrer Verengerung findet das Gegentheil statt.

Arachnoidea oculi, Spinnwebenhaut des Auges, ist nach *Arnold* eine seröse Haut (oder Sack), welche zwischen der *sclerotica* und *choroidea* liegt und sich durch ihr äusseres Blatt mit der innern Fläche jener, durch das innere mit der äussern dieser innig verbindet. Beide Blätter gehen am *ligamentum ciliare* in einander über und sind an den einander zugekehrten Flächen feucht und glänzend. Diese Membran ist äusserst zart und fein und hat eine grosse Aehnlichkeit mit der *arachnoidea* des Gehirns; unter dem Mikroskop erkennt man in ihr ein feines und zartes Netz von Saugadern, aber keine Blutgefässe. Aus dem Dasein dieser serösen Haut schliesst *Arnold*, dass auch am Auge rücksichtlich der Lageverhältnisse der einzelnen Theile zu einander Veränderungen statt finden, wie an den Theilen, zwischen welchen seröse Säcke liegen.

Nutzen der *sclerotica*. Der Hauptzweck dieser dicken und festen fibrösen Membran ist der, die innern Theile des Auges zu schützen und dessen Feuchtigkeiten zusammen zu halten; ausserdem dient sie auch den Muskeln, welche den Augapfel bewegen (als den 4 *mm. rectis* und 2 *mm. obliquis*) s. S. 253), zum Anheftungspunkte und verwehrt vermöge ihrer Undurchsichtigkeit den Lichtstrahlen den Eintritt in das Innere des Auges. Die Einrichtung, dass die *sclerotica* in der Mitte am dünnsten ist, scheint auf Veränderungen, welche im Augapfel beim Nah- und Fernsehen vor sich gehen, hinzudeuten und dieselben, in so weit sie durch die geraden Augenmuskeln bedingt sind, zu begünstigen; denn es findet sich jene dünne Stelle gerade da, wo das Auge die stärkste Wölbung hat, so dass die *mm. recti* bei ihrer gemeinschaftlichen Wirkung durch einen Druck auf diese Stelle leicht Veränderungen im Innern des Auges hervorbringen können.

2. *Cornea s. cornea pellucida*, die Hornhaut.

Die Hornhaut ist eine nach vorn convexe, nach hinten concave, farblose und vollkommen durchsichtige, sehr feste und dichte, doch biegsame und elastische Membran, welche die an der vordern Fläche der Sclerotica gelassene Oeffnung (das 6. Sechstheil des Bulbus) schliesst und das Segment einer etwas kleinern Hohlkugel als diese darstellt, so dass sie folglich convexer als die *sclerotica* ist und an der vordern Fläche des Augapfels aus dieser hervorragt. Sie ist, einem Uhrglase ähnlich, mit ihrem zugeschärften Rande sehr fest mit dem Falze am Rande der *sclerotica* vereinigt, von welchem letztern die scharfe vordere Kante noch ein Stück

über ihre vordere Fläche hinüberreicht und zwar oberwärts und unterwärts mehr, als zu beiden Seiten, so dass sie an ihrer Vorderfläche mehr oval, von hinten aber kreisrund erscheint. — Die *cornea* ist gegen den Rand hin dünner, doch aber immer dicker, als die angränzende *sclerotica*; nach *Krause* ist sie in der Mitte gewöhnlich $\frac{2}{5}'''$, am Rande $\frac{1}{2}'''$ dick. Ihre vordere convexe Fläche ist mit der durchsichtigen *conjunctiva bulbi*, die hintere concave von der *membrana humoris aquei* überzogen. Durch die hinter ihr (in den Augenkammern) befindliche wässerige Feuchtigkeit wird sie ausgedehnt und gewölbt erhalten, sie selbst giebt aber diesem *humor aqueus* eine convexe Oberfläche.

Was das Gewebe der Hornhaut betrifft, so scheint dieses zwischen dem fibrösen und serösen mitten inne zu stehen und aus sehr feinen und innig mit einander verwebten Zellstofffasern zusammengesetzt zu sein, die sich nur künstlich, durch mechanische Hülfsmittel, in Lamellen zertheilen lassen und viel farblose, durchsichtige, wässerige Flüssigkeit zwischen sich einschliessen, welche aus frischer *cornea* in kleinen Tröpfchen ausgepresst werden kann. Durch längeres Kochen löst sich die Hornhaut grösstentheils zu Leim auf; im Weingeiste, mineralischen Säuren, siedendem Wasser wird sie undurchsichtig und bläulichweiss. Ob sie Blutgefässe und Nerven besitzt, ist bis jetzt noch sehr zweifelhaft, doch lassen sich erstere aus der Ernährung und einigen Krankheitserscheinungen derselben vermuthen, letztere will *Schlemm* von den Ciliarnerven aus bis in den Rand der Hornhaut verfolgt haben. Saugadern bilden wie *Fohmann's* Injektionen und *Arnold's* mikroskopische Untersuchungen lehren, sehr zahlreiche und höchst feine Netze in der *cornea*, die über einander liegen und vielfach in einander übergehen. Auch sah *Arnold* häufig, dass die Lymphgefässe der Hornhaut in die der Sclerotica übergingen, dabei aber ihre Natur in so fern änderten, als die durch sie gebildeten Netze zusammengedrängter und dichter erschienen und sich wie von einer dem Eiweissstoffe ähnlichen Materie umgeben zeigten. — Einige Anatomen rechnen die Hornhaut zu den einfachen oder Schichtgebilden und vergleichen sie mit der Epidermis, und zwar hauptsächlich aus folgenden Gründen: 1) sie besitzt keine Nerven und ist weder im gesunden, noch kranken Zustande empfindlich; 2) man kann in ihr keine Blutgefässe sichtbar machen und selbst bei Krankheiten hat man niemals, so lange sie nicht in eine andere Substanz verwandelt wird, Gefässe wahrgenommen; 3) fremde Körper erregen keine Entzündung; 4) sie besitzt, wie die Epidermis ein bedeutendes Reproduktionsvermögen, u. s. w. — Dagegen lassen sich aber viele Erscheinungen anführen, welche die Verschiedenheit der *cornea* von den einfachen Geweben deutlich darthun, das Vorhandensein von Gefässen in ihr sehr wahrscheinlich machen (abgesehen davon, dass Saugadern schon sichtbar gemacht worden sind) und aus denen hervorgeht, dass sie wie andere gefässreiche Theile bei ihrer Ernährung einen Umtausch der Säfte erleide. 1) Sie wächst nicht schichtweise wie die Oberhaut und Nägel; 2) man beobachtet in ihr Krankheiten, welche ähnlich denen in gefässreichen Theilen entstehen und verlaufen, z. B. Flecken, Bläschen, Eiterpusteln, Geschwüre etc.; 3) in der Gelbsucht wird sie zuweilen gelb, erhält aber ihre Farblosigkeit nach gehobener Krankheit wieder; 4) sie ist mit vieler Flüssigkeit durchfeuchtet und saugt, wenn sie in kaltes Wasser gelegt wird, soviel davon ein, dass sie nach 2 Tagen wohl ums Doppelte angeschwollen ist; 5) durch Kochen verwandelt sie sich grösstentheils in Leim.

Nach *Arnold* haben *cornea* und *sclerotica* zur Grundlage ihrer Bildung ein und dasselbe Gewebe und gehen durch ihre Substanz unmittelbar in einander über, nur sind in dieser die Saugadernetze dicht zusammengedrängt, von Blutgefässen, wenn gleich sparsam, durchzogen und wie von geronnenem Eiweissstoffe umgeben; in jener liegen dagegen die Netze der Lymphgefässe loser auf einander, ermangeln im normalen Zustande aller Blutgefässe und sind von einer hellen, wässerigen, wenig Eiweissstoff enthaltenden Flüssigkeit durchdrungen. Diese Flüssigkeit bedingt das eigenthümliche Leben der Hornhaut und es ist nothwendig, dass sie im fortwährenden Wechsel begriffen ist; stockt dieselbe, so wird die *cornea* trübe, undurchsichtig, es bilden sich in ihr Gefässe und sie unterscheidet sich dann nicht wesentlich mehr von der *sclerotica*. Aus verschiedenen Beobachtungen geht nun aber hervor, dass die die *cornea* durchdringende und belebende Feuchtigkeit *humor aqueus* ist, welchen die an Saugadern so reiche Hornhaut an ihrer innern Fläche fortwährend aufnimmt, mit ihm sich völlig tränkt und nach aussen wieder absetzt. Hieraus folgt, dass die Durchsichtigkeit und Dicke der Hornhaut hauptsächlich von der grössern und geringern Menge des *humor aqueus* abhängen muss; je dicker und trüber und je geringer ihre Wölbung, um so unbedeutender ist die Menge des *humor aqueus*, je beträchtlicher aber dieser, um so durchsichtiger, dünner und stärker gewölbt zeigt sich die *cornea*.

Die Hornhaut, so wie der vordere Theil der Sclerotica sind an ihrer vordern oder auswendigen Fläche mit einer Fortsetzung der Conjunctiva überzogen, welche sich von der innern Fläche der Augenlider (s. S. 710), von deren befestigtem Rande aus auf den Augapfel überschlägt.

Tunica conjunctiva bulbi s. adnata oculi, die Bindehaut des Augapfels, welche, sich durch ihre Farblosigkeit und Undurchsichtigkeit von der Conjunktiva der Augenlider unterscheidet, ist an die Sclerotica nur locker angeheftet und macht hier den Uebergang von einer Schleimhaut zu einer serösen Membran. Am Rande der Hornhaut bildet sie einen etwas dickeren, schlaffen, wulstigen Ring (*annulus conjunctivae*), von welchem aus sie sich über die *cornea* fortsetzt und mit dieser so innig verbindet, dass man sie an frischen Augen durchaus nicht lösen kann, wohl aber, wenn diese einige Zeit im warmen Wasser lagen. *Arnold* entdeckte in ihr ein sehr feines Saugadernetz und hält mit *v. Walther* die *conjunctiva corneae* für serös.

Nutzen der *cornea*. Die Hornhaut dient zunächst dazu, durch ihr festes Gewebe den vordern Theil des Augapfels zu bilden, den Inhalt desselben zurückzuhalten und von vorn her zu schützen. Wegen ihrer Durchsichtigkeit erlaubt sie den Lichtstrahlen in das Innere des Auges zu dringen und vermöge der Convexität ist sie im Stande, die unter einem kleinern Winkel als von 48° auffallenden Lichtstrahlen nach dem Einfallswinkel zu brechen. Diese Brechungsfähigkeit der Hornhaut ist aber verschieden nach ihrer mehr oder weniger convexen Gestalt, Dicke, Dichtheit und nach der chemischen Beschaffenheit der sie durchdringenden Flüssigkeit. Da die Oberfläche der *cornea* sehr glatt ist, so wird ein Theil des auf sie fallenden Lichtes zurückgeworfen und trägt zu dem Glanze des Auges bei. Dasselbe reflektirte Licht bewirkt die Spiegelbilder, welche hinter der *cornea* entstehen; in diesem Falle wirkt sie wie ein convexer Spiegel.

b. Zweite Lage der Häute, d. i. die Gefäss- und Regenbogenhaut (*choroidea et iris*), welche das Innere des Auges verdunkeln (s. S. 706).

1. *Tunica choroidea s. chorioidea s. vasculosa*, Gefäss- oder Aderhaut.

Die Gefässhaut des Auges ist eine dünne, weiche, von schwarzbraunem Farbestoffe durchdrungene Membran, welche aus zahlreichen Blutgefässen und Nerven besteht, die mittelst feinen Zellstoffs unter einander verbunden sind. In ihrem Baue gleicht sie der weichen Hirnhaut und wird desshalb und weil sie mit der *pia mater* des Sehnerven zusammenhängt, von Vielen für eine Fortsetzung derselben angesehen. Sie liegt concentrisch an der innern Fläche der *sclerotica*, mit ihr durch bräunliches Zellgewebe (*lamina fusca*) oder nach *Arnold* durch die *arachnoidea* (s. S. 718) verbunden, und erstreckt sich vom Eintritte des Sehnerven in dieselbe, bis zu derem vordern Rande. Im hintern, nach *Krause* $\frac{1}{15}'''$ — $\frac{1}{20}'''$ dicken Theile der Choroidea befindet sich ein rundes, zum Durchgange des Sehnerven bestimmtes Loch mit weisslichem Rande, wo sie durch kurzes, dichtes Zellgewebe mit der Sclerotica und der *pia mater* des Sehnerven zusammenhängt. Von hier an verläuft sie, indem sie in der vordern Hälfte des Bulbus bis zu $\frac{1}{30}'''$ dünner wird, nach vorn und wird, bevor sie den vordern Rand der *selerotica* erreicht hat, wieder bedeutend dicker. Nun scheinen sich ihre Bestandtheile, das Zellgewebe und die Gefässe, in gewissem Grade von einander zu trennen und in Form von besondern Gebilden, als Ciliarband und Ciliarkörper, aufzutreten, so jedoch, dass ein jedes von beiden nicht völlig des andern ermangelt. Das *ligamentum ciliare s. orbieulus ciliaris*, zu dessen Bildung hauptsächlich der zelliehte Bestandtheil der Choroidea beiträgt, tritt auswärts und befestigt sich an den zusammenstossenden Rändern der *cornea* und *sclerotica*, da wo der *eireulus venosus iridis s. canalis Fontanae* (s. S. 718) seine Lage hat; im *eorpus ciliare*, welches sich vom *lig. eiliare* aus, hinter der Iris und vor dem Strahlenblättchen, einwärts zur Linsenkapsel erstreckt, treten die Gefässe der Choroidea besonders entwickelt und eigenthümlich gestaltet hervor.

Die Blutgefässe der Aderhaut (s. Ciliargefässe) bilden zahlreiche, äusserst feine, über einander liegende und vielfach in einander übergehende Netze, welche an der innern Fläche vorzugsweise arterieller Natur zu sein scheinen; in der Mitte sind sie ohne Zweifel durch den Zusammenfluss von den feinsten Arterien- und Venenzweigen gebildet und werden nach aussen von grössern Venenstämmen (*vasa vorticosa*) bedeckt. Künstlich lassen sich diese Gefässnetze in 2 Schichten, in eine innere mehr arterielle Schicht und eine äussere venöse, spalten, so dass die Choroidea aus 2 Platten zusammengesetzt erscheint, die aber durch das dazwischenliegende Gefässnetz in zu innigem und wesentlichem Zusammenhange mit einander stehen, als dass sie von einander getrennt gedacht werden könnten. *Ruysch*, welchem zuerst eine feinere Injektion dieser Gefässnetze glückte, nahm diese Spaltung vor und liess der äussern Platte

den Namen *choroidea*, die innere taufte sein Sohn *membrana Ruyschiana*. — Saugadern haben zwischen den Blutgefässnetzen noch nicht in der Aderhaut entdeckt werden können, auch wird überhaupt ihr Dasein in derselben von Vielen in Zweifel gezogen. — An der innern Fläche der Choroidea ist von mehrern Anatomen noch eine zellige oder seröse Haut bemerkt worden, die Jacobsche oder Pigmenthaut, welche die Pigmentschicht unterstützt und diese von der *retina* und dem Strahlenblättchen trennt, die aber von Vielen nicht als besondere Haut angenommen wird.

α) *Ligamentum ciliare s. orbiculus ciliaris*, das Strahlenband, ist die äussere, angeschwollene, hauptsächlich aus Zellgewebe bestehende Portion des vordern Randes der Choroidea, welche diese mit der Sclerotica zusammenhält und Gefässen und Nerven, die sich zur Iris begeben, zum Durchgange dient. Das Strahlenband stellt einen platten, 1 — $1\frac{1}{5}$''' breiten, hinten dünnern, nach vorn allmälig dicker werdenden Ring dar, welcher eine geringere Menge Gefässe, aber eine grössere Masse Zellgewebes als der übrige Theil der Choroidea enthält und desshalb von mattweisser Farbe ist. Sein vorderer, am weissesten aussehender, wulstiger und abgerundeter Theil, welcher den äussern Rand der Iris aufnimmt, heftet sich an den Falz der *sclerotica*, wo sich dieser mit der *cornea* verbindet und den *circulus venosus iridis* enthält; der hintere, allmälig dünnere und brauner werdende Theil geht in die Choroidea über und gränzt mit seiner innern Fläche an das *corpus ciliare*. Im Innern des Strahlenbandes bilden die zur Iris hindurchtretenden Nerven und Gefässe ein dichtes Netz, welches *M. J. Webern* veranlasste, das *lig. ciliare* für ein eigenthümliches, selbstständiges Gebilde von hoher Bedeutung zu erklären. Wegen seines äussern Verhaltens dagegen, welches einige Aehnlichkeit mit einem Nervenknoten hat, sah sich *Sömmerring* zu der Vermuthung bestimmt, dass das Strahlenband ein aus den Ciliarnerven mit untermischten Blutgefässchen gebildeter Nervenknoten sei. *Döllinger* hält dieses Band für eine drüsen- oder knorpelartige Masse, während es sich nach *v. Ammons* Ansichten seiner Organisation nach mehr einem fibrösen Gebilde als einer *membrana cellulosa* nähert.

β) *Corpus ciliare* (*s. corona ciliaris*), der Faltenkranz oder Strahlenkörper. Die Choroidea schlägt sich vorn, wo nach aussen das Strahlenband von ihr abging, nach innen gegen die Augenaxe und bildet einen platten Ring, welcher ungefähr um $\frac{1}{3}$ breiter ist als das *lig. ciliare* und desshalb weiter nach hinten als dieses reicht. Dieser Ring erstreckt sich hinter der Iris, mit deren hinterer Fläche er zusammenstösst, vom Strahlenbande bis zum Rande der Linsenkapsel und ist fest und innig mit dem hinter ihm liegenden Strahlenblättchen (*zonula ciliaris*) verbunden, nach dessen äusserer Gestalt er sich in seinen Formverhältnissen ganz richtet. Entfernt man das *corpus ciliare* von der *zonula ciliaris*, so lässt ersteres schwarzes Pigment in den Vertiefungen der letzteren zurück und diesen Abdruck nennen manche Anatomen *corona ciliaris*, während andere mit diesem Namen ebenfalls das *corpus ciliare* bezeichnen. — Die Falten, *plicae ciliares*, in welche die Choroidea im *corpus ciliare* gelegt ist, fangen am hintern Rande desselben niedrig und entfernter von einander liegend an, laufen immer dichter zusammentretend vor- und einwärts und geben in wenigere und immer erhabener werdende Falten, *processus ciliares*, über, die schmale Vertiefungen zwischen sich haben, stumpf endigen und den vordern Rand des Ciliarkörpers bilden, welcher mittelbar, durch die *zonula ciliaris*, mit der Linsenkapsel zusammenhängt. Den hintern Rand, welcher unmittelbar über den schwach ausgezackten, *ora serrata* genannten, Rand des Strahlenblättchens zu liegen kommt, nennen einige Anatomen ebenfalls *ora serrata*, während andere nur den Rand der *zonula* damit bezeichnen.

Sowohl die kleineren, wie die grösseren Falte laufen in sehr kleine quer gerichtete Nebenfalten aus, wodurch sie ein flockiges, runzliches und öfters baumförmiges Ansehen erhalten.

Processus ciliares s. fibrae pallidae, Ciliarfortsätze d. s. die 70—72 ansehnlichern und in den Vertiefungen der *zonula ciliaris* befestigten Falten des *corpus ciliare*, welche näher dem vordern Rande desselben liegen und obgleich nicht alle von derselben Länge und Dicke (nach *Krause* $\frac{4}{5}$—$1\frac{2}{5}$‴ lang, $\frac{2}{5}$—$\frac{1}{2}$‴ hoch und $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{5}$‴ breit), doch mit ihren stumpfen Enden alle gleich weit nach innen ragen und so eine vollkommen kreisförmige Oeffnung bilden, durch welche die Linse hervorsieht. — Ein jedes solches Fältchen hat 3 Ränder, einen langen äussern, welcher an das *lig. ciliare* gränzt und mittelst dessen das Fältchen von der Choroidea ausgeht; einen langen innern, der nach den Strahlenblättchen sieht und einen kleinern vordern, welcher gegen die hintere Fläche der Iris gewandt ist und das vordere stumpfe Ende des Fältchens bilden hilft. Der zwischen dem vordern und innern Rande befindliche abgerundete Winkel ist durch die *zonula* mit der Linsenkapsel vereinigt, der zwischen dem vordern und äussern Rande liegende Winkel an die Iris angewachsen. Zwischen den Ciliarfortsätzen befinden sich $\frac{1}{10}$—$\frac{1}{5}$‴ breite vertiefte Zwischenräume, in welchen kleinere und schmalere Falten liegen. Eine dickere Lage schwarzen Pigments, welche diese Vertiefungen ausfüllt, verbirgt die kleinern Falten und bewirkt, dass die Ciliarfortsätze nur mit ihren freien weisslichen Rändern aus ihm hervorsehen.

Orbiculus capsulo-ciliaris. Nach *v. Ammon* stehen die Ciliarfortsätze nicht in einer nur mittelbaren Verbindung mit der Linsenkapsel (was der Fall sein muss, wenn man annimmt, dass sich das Strahlenblättchen auch über die vordere Fläche der Linse erstreckt), sondern hängen unmittelbar mit dieser durch einen Kranz einzelner von der innern oder hintern Seite jener zu dieser gehenden Fäden zusammen. Diese Fäden, welche nach *v. Ammon* den *orbiculus capsulo-ciliaris* darstellen und äusserst fein und nach der Kapsel zu breiter sein sollen, sind nach ihm nichts anderes als die Fortsetzung der sogenannten Jacobschen Haut. *Ev. Home* hielt diese Fäden für Muskelbündel, und lässt sie von der Glashaut (Strahlenblättchen) entstehen. *Arnold* erklärt den *orbiculus capsulo-ciliaris* für einen Theil des Strahlenblättchens selbst.

Da viele ältere Anatomen mit *Keppler'n* vermutheten, dass durch das *corpus ciliare* Bewegungen der Krystalllinse hervorgebracht würden, so glaubten sie in ihm Muskelfasern finden zu müssen, ja nannten es selbst den *musculus ciliaris* (*Porterfield* und *Knox*). Allein es zeigt sich unter dem Mikroscope, dass dieser Körper rein vasculöser Natur ist und viele Anatomen konnten Nerven, weder in ihm, noch überhaupt in der Aderhaut entdecken. Die Blutgefässe, welche in der Choroidea ein sehr enges und dichtes Netz bilden, nehmen da, wo der Strahlenkörper beginnt, einen ganz andern Charakter an. Sie laufen nämlich nach *Arnold* anfangs gerade, parallel und dicht neben einander, gehen nur hier und da in einander über und bilden keine Netze; gegen die Ciliarfortsätze hin aber theilen sie sich wieder mehrfach, fliessen öfters in einander über und bilden in diesen beträchtliche Büschel. Meistens über 12 Gefässstämmchen treten in einen einzelnen Ciliarfortsatz ein, machen hier, verschiedenartig und vielfach gewunden, Beugungen, so dass sie sich immer wieder gegen die Stämmchen umbiegen und in andere von ähnlicher Beschaffenheit überfliessen, und ein solches Verhalten zeigen sie bis zu den Spitzen der Ciliarfortsätze. Die Anordnung der Gefässe in diesen Theilen hat einige Aehnlichkeit mit der in den Falten und Zotten der Schleimhaut des Darmkanals.

γ) Als *membrana Ruyschiana s. Tapetum choroideae* wird von einigen Anatomen eine an der innern Fläche der Choroidea liegende, sehr feine, weisse, durchsichtige und mit Flocken besetzte, sammetartige Lamelle beschrieben, in welcher ein Netz zarter Gefässchen sichtbar ist, die gitterartig in unzähligen Verbindungen zusammenlaufen, so dass zwischen ihnen nur sehr kleine eckige Zwischenräume bleiben. Wie aus dem Vorigen erhellet, ist diese Membran die innere mehr entwickelte Schicht der Choroidea und wird nur künstlich von der äussern venösen abgetrennt. Einige lassen diese *membr. Ruyschii* oder innere Platte der Choroidea mit dem *corpus ciliare* zusammentreten, dagegen die äussere oder *choroidea* in das *lig. ciliare* übergehen.

δ) *Pigmentum nigrum*, das Augenschwarz, ist ein bald helleres, bald dunkleres Schwarzbraun, welches mit der Farbe der Haare, Oberhaut und Iris übereinstimmt, und aus zahlreichen, dicht neben und über einander liegenden runden Körnchen (Pigmentbüchsen, Schüsseln, Bläschen), nach *Krause* von $\frac{1}{1500}$ — $\frac{1}{1600}$‴ Dm., nach *Weber* von 0,0053 — 0,0074 P. L. Dm. (also 3mal grösser als Blutkügelchen und 4mal kleiner als Fettbläschen) besteht, die in einen zähen farblosen Schleim eingesenkt und von diesem zusammengehalten werden. Im Wasser trennen sich diese Körnchen vom Schleime, schwellen auf, bekommen eine unregelmässige eckige Gestalt und zerfallen in kleinere, nicht ganz vollkommen runde Körnchen (von $\frac{1}{1500}$ — $\frac{1}{2400}$‴ Dm. nach *Krause*, 0,0015 P. L. Dm. nach *Weber*), welche in Wasser, Alcohol und Säuren nicht löslich sind. Was die chemische Zusammensetzung betrifft, so besteht das schwarze Pigment vorzüglich aus Kohlenstoff, den es in sehr beträchtlicher Menge enthält, aus phosphorsaurem Kalke, Natron und etwas Eisen. — Die Secretion dieses Stoffes geschieht wie die des Malpighischen Schleimes, dem das schwarze Pigment sehr ähnlich ist, einzig und allein von den Gefässen der Choroidea, hauptsächlich aber von den Flocken der innern Schicht, und ist wahrscheinlich, wie die Flüssigkeiten geschlossener Höhlen, durch fortwährende Aufsaugung und Absonderung in steter Metamorphose begriffen. Dies zeigen die periodischen Verschiedenheiten und beträchtlichen Abweichungen des Pigments in Farbe, Consistenz und Menge bei abnormen Zuständen der Choroidea. Im Fötus ist es etwas röthlich, dabei der Schleim dicker und zusammenhaltender, wird nach der Geburt dunkel und im Alter, wo sich auch der Schleim dünner und weicher zeigt, wieder heller. Mehrere ältere Physiologen nehmen Schleimdrüsen in der Choroidea an, durch welche das schwarze Pigment abgesetzt werden sollte, allein diese finden sich nicht vor.

Dieser braunschwarze Schleim überzieht als eine dünne Lage die innere Fläche der Choroidea und ist an deren hinterem Theile in geringerer Menge vorhanden, ja fehlt im Umkreise des Loches, durch welches der Sehnerv eintritt, ganz, während er in den Vertiefungen des *corpus ciliare* und an der hintern Fläche der Iris (*uvea*) in beträchtlicher Menge abgesetzt wird. Bei sehr reichlicher Secretion durchdringt das schwarze Pigment die ganze Choroidea und zeigt sich auch auf deren äusserer Fläche, doch findet dies bei Alten und Leuten mit heller Iris nicht statt. — In frischen Augen ist das Pigment ziemlich fest an die Aderhaut geheftet, lässt sich aber, nachdem sie einige Zeit im Wasser gelegen haben, leicht abspülen und trennt sich dann oft als eine zusamenhängende Membran, welche manche Anatomen unter dem Namen *membrana pigmenti s. Jacobi* (fälschlicher Weise), Pigmenthaut, als eine besondere zelligte oder seröse Haut des Auges beschrieben, während sie viel wahrscheinlicher für einen im Wasser entstandenen Niederschlag des Pigments zu halten ist.

Membrana pigmenti (*Jones*), *lamina nigricans* (*Langenbeck*), die fälschliche *tunica Jacobi s. Döllingeri* und wahrscheinlich die tunica serosa von *v. Ammon* und *Frenzel*, welche, wie vorher gesagt wurde, von vielen Anatomen nur für eine Schleimschicht an-

gesehen wird, ist eine sehr zarte, etwas rauhe, von anklebendem Pigmente hellbräunlich gefärbte, sonst mattweissgelbe Zellhaut, die an der innern Fläche der ganzen Pigmentschicht ausgebreitet ist und sich vom Sehnervenloche an, immer der Höhlung der Choroidea folgend, vorwärts bis zum Rande der Linsenkapsel erstreckt, wo sie sich um den Rand des *corpus ciliare* schlägt, die vordern Ränder der Ciliarfortsätze überzieht und auf die hintere Fläche der Iris übergeht, so dass sie am Pupillarrande derselben mit der Demours'schen Haut zusammenstösst. Sie unterstützt die Pigmentschicht, trennt diese von der *retina* und verbietet an der *uvea* und der vordern Fläche des Ciliarkörpers die Vermischung des Pigments mit dem *humor aqueus*. — In dieser Haut fand *Gottsche* hohle Eckige Räume, Pigmentbüchsen (nach *Jones* Schüsseln, nach *Valentin* Bläschen), welche das Melanin (die kleinern Pigmentkörner, Pigmentmolekülen) in grösserer oder geringerer Menge enthielten und bei ihrem Zerplatzen oder Zerreissen austreten liessen. In der Mitte dieser Büchsen zeigt sich ein kleiner durchsichtiger Punkt, welchen er mit *Langenbeck* für einen *ductus excretorius* hält, so dass eine Pigmentbüchse analog einer Pigmentdrüse wäre. Da wo die Choroidea farblos ist, finden sich diaphane Pigmentbüchsen von weniger markirter Eckiger Gestalt, die weiter aus einander stehen. Am vordern Theile des Auges sind die Pigmentbüchsen beinahe um die Hälfte kleiner. — *Jacob* beschreibt die nach ihm benannte Haut als eine sehr zarte, dünne, mit der *retina* durch Gefässe und Nerven verbundene, zwischen ihr und der *choroidea* liegende seröse Haut. *Huschke* erklärt die Jacobsche Haut für die äussere, ebenfalls aus Nervensubstanz bestehende Platte der Retina, in welche sich diese letztere an ihrem vordern Ende umrollt.

Gefässe der Choroidea.

Die Arterien, welche sich in der Aderhaut verbreiten, sind die *artt. ciliares posticae brevés*, 2 stärkere und mehrere kleinere Zweige der *art. ophthalmica* (s. S. 405); bisweilen entspringen einige von ihnen auch aus der *art. ethmoidalis*, oder *supraorbitalis*, *lacrymalis*, *muscularis*. Sie durchbohren schief und mit 15—20 Aesten den hintern Theil der *sclerotica*, in der Nähe des Sehnerven, treten von der Oberfläche der Choroidea sehr bald in die Tiefe (zur innern Schicht) und theilen sich unter spitzigen Winkeln in Aeste und Zweige, welche durch häufige Anastomosen ein sehr feines und dichtes Netz erzeugen. Da wo das *corpus ciliare* anfängt, nehmen sie einen ganz andern Charakter an; sie laufen nämlich ziemlich parallel, und bilden in den Ciliarfortsätzen längliche, zum Theil concentrische Schlingen (s. bei *corp. ciliare*). — *Th. Sömmerring*, welcher über das feinste Gefässnetz der Aderhaut die genauesten Beobachtungen machte, hat gezeigt: 1) dass die Blutgefässe der Choroidea nicht mit der Kleinheit des Augapfels sich verkleinern oder verfeinern; 2) dass die Gestaltung der Gefässnetze in der Aderhaut bei jeder Thiergattung, bei jedem Geschlechte und in verschiedenen Klassen eine besondere und charakteristische ist und so auch beim Menschen ihren eigenen, ganz beständigen unwandelbaren Typus hat; 3) dass die *artt. ciliares posticae breves* sich in der Choroidea baumartig in Aeste und Zweige theilen, sich bald als fast gleich dicke, platte, cylindrische Zweige endigen, welche theils häufig mit einander anastomosiren, theils unmittelbar in gleichbeschaffene venöse Reiser übergehen und dadurch ein so dichtes Netz bilden, dass dessen Maschen, schlangenförmig verschlungen, fast keinen Zwischenraum für noch feinere Reiser übrig lassen.

Die Venen befinden sich grösstentheils in der äussern Schicht der Aderhaut und geben dieser ein gestreiftes Ansehen. Sie treten theils convergirend zu Büscheln zusammen, theils verlaufen sie gekrümmt und in wirbelförmiger Richtung; die meisten von ihnen vereinigen sich zu 4 kurzen Venenstämmen, *venae vorticosae*, Strudelgefässe, welche mit anderen dazwischen verlaufenden *venae ciliares* die Sclerotica in ihrem hintern Theile schief durchbohren und sich in die *venae ophthalmicae* (s. S. 452) einsenken.

Das Dasein von Saugadern und Nerven (Zweige der *nervi ciliares*, s. S. 559) in der Aderhaut wird von Vielen noch sehr in Zweifel gezogen.

Nutzen der Choroidea.

Die Aderhaut dient dem Sehen hauptsächlich durch die Absonderung des schwarzen Pigments, mittelst welches sie völlig undurchsichtig und zur Aufsaugung der Lichtstrahlen, welche durch die Retina dringen, geschickt wird, so dass sie das Sehen auch bei stärkerem Lichte möglich macht. Wie unvollkommen dieses, vorzüglich am Tage, beim Fehlen des schwarzen Pigments ist, zeigen die Rakerlaken und Thiere mit weissen Augen. — Das Ciliarband befestigt die Choroidea an die Selerotica und hält erstere auf diese Weise ausgespannt. — Der Ciliarkörper hat dieselbe Bestimmung, wie die Choroidea, nämlich Lichtstrahlen vermöge seines schwarzen Pigments zu absorbiren und zwar solche, welche in schiefer Richtung nach dem Rande der Linse gehen und sonst zurückgeworfen würden. Ausserdem trägt er, indem seine Fortsätze in die Vertiefungen des Strahlenblättchens eingreifen, auch noch dazu bei, die Retina und Linse in ihrer Lage zu sichern. Einige Physiologen glauben, dass das *corpus ciliare* contraktionsfähig sei und eine Veränderung in der Lage und Form der Linse hervorbringen könne, Andere lassen diess durch seine Turgescenz geschehen.

2. *Iris*, die Regenbogenhaut, Blendung, der Augenstern.

Die Iris ist eine dünne, weiche, aus zahlreichen Gefässen, vielen Nerven und contraktilem Zellgewebe bestehende Haut, welche die Gestalt einer, in der Mitte von einer kreisrunden Oeffnung (dem Sehloche, der Sehe, *pupilla*,) durchbohrten Scheibe hat und sich im vordern Theile des Augapfels hinter der (einem Uhrglase ähnlichen) Hornhaut, wie das Zifferblatt einer Uhr, entweder blau, grau, grün, braun oder schwarz gefärbt, von aussen bemerken lässt. Sie ist nur durch ihren äussern kreisförmigen Rand befestigt, übrigens liegt sie frei und ziemlich senkrecht, umspült vom *humor aqueus*, vor der Krystalllinse und scheidet den Raum zwischen dieser und der *cornea* in 2 Abtheilungen, in die vordere und hintere Augenkammer, welche durch die Pupille zusammenhängen. Früher wurde die Iris für eine Fortsetzung der Choroidea angesehen, da sie sich aber in vieler Hinsicht von dieser unterscheidet und leicht von ihr zu trennen ist, so wird sie jetzt allgemein als eine eigenthümliche und zwar einfache Membran beschrieben, die aber wie die Aderhaut künstlich in 2 Platten oder Schichten getrennt werden kann, von denen die vordere, buntgefärbte und nach der Hornhaut gewandte, *iris* (*proprie sic dicta*), die hintere, mit schwarzem Pigmente überzogene und gegen die Linse sehende *uvea* genannt wird. Der äussere, grössere, angeheftete Rand, *margo ciliaris iridis*, wird von einer, zwischen dem vordern Rande des Ciliarbandes und dem äussern Theile des Ciliarkörpers gebildeten Furche oder Falze aufgenommen, so dass er nach vorn an die innere Fläche des *lig. ciliare* stösst und mit der Wasserhaut überzogen ist, hinterwärts ununterbrochen mit den vordern Rändern der Ciliarfortsätze zusammenhängt. Da Iris und Aderhaut nicht durch ihre Substanz in einander übergehen, sondern blos durch die Gefässe (*artt. ciliares anticae* und *posticae longae*) und Nerven (*nervi ci-*

liares), welche von dieser zu jener übertreten, mit einander zusammenhängen, so kann man diesen Rand leicht und ohne das *lig.* und *corpus ciliare* zu beschädigen, lösen. Der innere, freie, kleinere Rand der Iris, *margo pupillaris*, begränzt die Pupille, eine kreisrunde Oeffnung, die sich aber nicht genau in der Mitte der Regenbogenhaut befindet, sondern etwas näher nach der Nase zu liegt, so dass die Iris an der Nasenseite um $\frac{1}{5}'''$ schmäler ist, als an der Schläfenseite. Diese Oeffnung kann sich, vermöge des contraktilen oder erektilen Gewebes der Regenbogenhaut erweitern und verengern, je nachdem sich der äussere oder innere Theil der Iris zusammenzieht. Beim Embryo ist sie bis zum 8. Monate durch die Pupillarmembran (*membrana Wachendorfiana*) verschlossen. Nach *Müller* und *Henle* entspringt im Fötusauge mancher Säugethiere zugleich mit dieser Pupillarmembran an der vordern Fläche der Iris die *membrana capsulo-pupillaris*, eine dünne, vollkommen durchsichtige Haut, welche sich durch die Pupille in die hintere Augenkammer zieht und hier an die vordere Fläche der Linsenkapsel angeheftet ist.

Die vordere Fläche oder Schicht der Iris, *iris propric sic dicta*, welche bei verschiedenen Menschen eine verschiedene (blaue, graue, grüne, braune oder schwarze) Farbe hat, ist gestreift und nach einigen Anatomen von der fest anhängenden und sich bis zum Pupillarrande erstreckenden Wasserhaut bekleidet. Die Streifen, welche von den Ciliargefässen und Nerven herrühren, sind weisslich oder gelblich und laufen convergirend vom äussern gegen den innern Rand; ist die Pupille verengt, so ist ihr Lauf gerade, erweitert sie sich dagegen, so nehmen die Streifen einen geschlängelten Verlauf an. — Zwischen dem Ciliar- und Pupillarrande, fast in der Mitte zwischen beiden, ist eine geschlängelte, aus mehreren zusammenhängenden Bogen zusammengesetzte kreisförmige Linie sichtbar, welche die Gränze zwischen einem äussern grössern und einem innern kleinern, meist dunkler gefärbten Kreise (oder Zone), *annulus iridis major et minor*, bildet. — Die Verschiedenheit der Farbe auf der vordern Fläche der Iris scheint von verschiedenen Umständen abzuhängen, als: von zarten Flocken, welche im Wasser deutlicher hervortreten und nach ihrer verschiedenen Richtung, Grösse, Gestalt, Dichtigkeit und Glätte die Lichtstrahlen verschiedentlich zurückwerfen; von der verschiedenen Menge des schwarzen Pigments auf der hintern Fläche; von der grössern oder geringern Dicke der Iris selbst.

Die hintere Fläche der Iris, Traubenhaut, *uvea*, ist rauher als die vordere, sammetartig, ebenfalls mit Streifen oder niedrigen, gegen die Pupille hingerichteten Fältchen, die mit den Ciliarfortsätzen zusammenzuhängen scheinen, versehen und mit einer Lage schwarzen Schleimes (*pigmentum nigrum*) überzogen, welcher sich nur darin von dem auf der innern Fläche der Choroidea unterscheidet, dass er dicker, fester und dunkler ist. Wird dieser schwarze Schleim abgezogen, so erscheint die hintere Fläche gelblich. Nach Einigen ist die Uvea mit einer Fortsetzug der Jacobschen Haut (s. S. 724) bekleidet; nach Andern

Andern setzt sich die Wasserhaut (s. S. 737), welche die innere Fläche der *cornea* und die vordere der Iris überzieht, durch die Pupille auf sie fort.

Ueber das Gewebe der Iris herrschen bis jetzt noch sehr viele und verschiedene Ansichten. So behaupten mehrere ältere und einige neuere Anatomen, dass an dieser Membran nicht einmal mit bewaffneten Augen Fasern erkannt werden könnten, dagegen nehmen die meisten Fasern an, nur stimmen sie über die Natur und Richtung derselben nicht überein. Einige nehmen blos Kreis-, andere blos Längsfasern an, viele lassen die Fasern sowohl kreis-, als wie strahlenförmig verlaufen. Die Mehrzahl der Anatomen glaubt in den Fasern, wegen der Beweglichkeit der Iris, Muskelfasern finden zu müssen, nur wenige nehmen Zellgewebsfasern an, für deren Annahme aber alle neuern mikroscopischen Untersuchungen sprechen. *Weber* glaubt, dass die Iris aus einem Gewirre mannichfaltig verwobener reizbarer Fasern ohne bestimmte Richtung bestehe und dass durch ihre Nerven bewirkt werden könne, dass die Zusammenziehung in dem einen Falle am äussern Rande, in einem andern am innern Rande ihren Anfang nehme. *Arnold* konnte nur Zellgewebe, Gefässe und Nerven in der Iris erkennen; das Zellgewebe ist grösstentheils ziemlich dünn, locker, schwammig und bildet an mehreren Punkten der vordern Fläche grössere und kleinere Maschen; an dem innern Rande sammelt es sich an, drängt sich zusammen, wird dichter und gestaltet sich zu einem vollkommenen wulstigen Ringe um, der den Pupillarrand bildet. Findet in diesem Ringe eine Contraktion statt, so muss Verengerung der Pupille entstehen, dahingegen dieselbe erweitert wird, wenn sich der übrige zellgewebige Theil der Iris zusammenzieht. Den Gefässen schreibt *Arnold* nur in sofern einen Antheil an den Veränderungen der Pupille zu, als sie Contraktionsvermögen besitzen und sich eben so wie das Zellgewebe zusammenzuziehen im Stande sind. Dagegen haben viele Physiologen in ihnen den nächsten Grund der Iris-Bewegung auffinden wollen, indem sie entweder, wie *Haller*, durch den vom Lichtreiz hervorgerufenen, stärkeren oder geringeren Andrang des Blutes, oder, wie *Hildebrandt*, durch die blosse Verlängerung der Gefässe mit gleichzeitiger Verkleinerung des Durchmessers, die Verengung der Pupille zu erklären suchten. — *Wagner* sah die Iris des Uhu aus lauter gedrängt liegenden, rundlichen und ovalen Körperchen bestehend, welche sich deutlich als häutige, wahrscheinlich aus Zellgewebe gebildete Bälge von $\frac{1}{100}'''$ Grösse darstellten, die im Innern wieder in viele mit gelblichen Oeltröpfchen gefüllte Zellen getheilt waren.

Membrana pupillaris s. Wachendorfiana. Beim Embryo ist vom 3. oder 4. bis gegen das Ende des 8. Monats die Pupille mit einem dünnen, weisslichen, nicht flockichten Häutchen, der Pupillarmembran, verschlossen, welches sich nach Einigen in 2 Blättchen trennen lässt und mit äusserst zarten Gefässchen versehen ist, die sich von der Iris aus (wo jetzt noch kein *circulus arteriosus iridis minor* existirt) in sie hinein fortsetzen. Ueber diese Membran herrschen folgende Ansichten unter den Anatomen: *a*) sie entsteht vom innern Rande der Iris als eine wahre Fortsetzung derselben; *b*) es ist eine eigene Haut, welche am Pupillarrande oder nach *Henle* $\frac{1}{4}'''$ von diesem entfernt an der vordern Fläche der Iris befestigt ist; *c*) ihre

vordere Lamelle ist serös und geht in die Wasserhaut über, die hintere gefässreiche hängt mit der Uvea zusammen und entspringt entweder von dem Umfange der Pupille oder wird von der Choroidea abgegeben. — *d*) Nach *Arnold* ist sie nichts anderes als der Theil der Wasserhaut, welcher über die Pupille weggeht und an seiner hintern Fläche von einem Zellgewebe bekleidet wird, das ursprünglich zwischen Hornhaut und Linsenkapsel liegt und in dem sich bis gegen die Geburt hin die Fortsetzungen mehrerer Ciliargefässe verbreiten. — Im 7. Monate der Schwangerschaft fangen die Gefässchen in der Pupillarmembran an allmälig zu verschwinden (sich in die Iris zurückzuziehen), wodurch dieselbe immer dünner und durchsichtiger wird, bis sie endlich in ihrer mittlern Gegend ein Loch bekommt und zerreisst, so dass sie nur noch in einzelnen Flocken oder zarten Läppchen am innern Rande der Iris anhängt, die, da sie nur allmälig aufgesogen werden, bis zur Geburt und noch länger sichtbar sind.

Membrana capsulo-pupillaris, ist eine sehr dünne, durchsichtige, der Pupillarmembran ähnliche Haut, welche von *Müller* in dem Fötusauge mancher Säugethiere entdeckt und von *Henle* und *Reich* in Schaf-, Kuh-, Hirsch- und Katzen-Embryonen genauer untersucht worden ist. Sie entspringt zugleich mit der Pupillarmembran an der vordern Fläche der Iris, die sie vom Anfange bis zum Ende bedeckt; von hier aus begiebt sie sich, mit den benachbarten Theilen nie zusammenhängend, rückwärts und von der Sehaxe aus auswärts sich wendend, zur hintern Augenkammer, wo sie sich mit der vordern Fläche der Linsenkapsel an der Stelle verbindet, an welcher sich der innere Rand der *zonula Zinnii* befindet. Die Gränze zwischen beiden lässt sich nicht genau bestimmen, da die Gefässe ununterbrochen aus dieser in jene übergehen. — *Wagner* glaubt diese Membran auch an Schafembryonen wieder gefunden zu haben. Er sah nämlich kranzförmige Gefässe, die durch zartes Zellgewebe verbunden schienen, vom Rande der Linsenkapsel zum Pupillarrande gehen. Ob man diese jedoch als eigene Haut betrachten kann, scheint ihm noch zweifelhaft. — *Arnold* konnte die Kapsel-Pupillarhaut nicht finden und glaubt, dass sich *Henle* bei Aufsuchung derselben getäuscht hat, indem man beim Oeffnen der hintern Augenkammer und beim Zurückschlagen der Iris mit der Pupillarhaut, die im Fötus so ziemlich genau die Linsenkapsel umschliesst, diejenige Membran mit löset, welche die vordere Fläche der Linsenkapsel bekleidet. Auch stimmt ihn der Bau des Strahlenblättchens (s. dieses) gegen Annahme dieser Haut. — *Valentin* vermisst die *membr. capsulo-pupillaris* bei keinem Säugethierfötus; sie zeigt sich nach ihm bei einem 8 — 18″ langen Kuhfötus beim leisen Zurückziehen der Linse und des Glaskörpers von der Iris als ein 3—4‴ langer, cylindrischer, gefalteter, membranöser Sack, welcher vom Rande der Linsenkapsel zur Pupille mit ganz unmerklicher Zuspitzung hingeht. In ganz früher Zeit erscheint sie als ein ganz zarter, durchsichtiger, membranöser Streif, welcher sich erst mit dem Zurückweichen der Linse von der Pupille und der beginnenden Bildung der hintern Augenkammer vergrössert. Offenbar hängt die Kapsel-Pupillarhaut mit der Pupillarmembran und der hintern Linsenkapselwand auf das Innigste zusammen, so dass Linse, Linsenkapsel, hintere Augenkammer und ein Theil der vordern Augenkammer von einem gefässreichen Sacke, Kapsel-Pupillarsaeke, umschlossen werden, der seine Gefässe (*vasa capsulo-pupillaria*) von allen angrenzenden Theilen erhält. — *Reich* und *Valentin* haben jeder noch eine besondere gefässlose Haut zwischen Uvea und Linsenkapsel entdeckt, so dass nun die *Müllersche*, *Reichsche* und *Valentinsche* Membran neben einander liegen.

Gefässe und Nerven der Regenbogenhaut.

Die Arterien, welche für die Iris bestimmt sind, entspringen direkt oder indirekt aus der *art. ophthalmica* und sind: die *artt. ciliares posticae longae* und die *artt. ciliares anticae*.

a) *Artt. ciliares posticae longae*, eine *externa* und eine *interna*, nehmen ihren Ursprung aus der *art. ophthalmica* (s. S. 405), durchbohren die *sclerotica* an ihrem hintern Umfange in schiefer Richtung und laufen dann (die *externa* an der Schläfenseite des Augapfels etwas oberhalb derselben, die *interna* an der Nasenseite etwas unterhalb der Mitte) im Zellgewebe zwischen ihr und der Choroidea etwas geschlängelt vorwärts zum Ciliarbande, ohne in diesem Verlaufe der Aderhaut Zweige abzugeben. Jede dieser Arterien spaltet sich, vom *lig. ciliare* bedeckt, unter einem grossen spitzigen Winkel zuerst in einen aufwärts- und einen abwärtslaufenden Ast, die mit ihren Zweigen im *circulus arteriosus iridis major* endigen.

b) *Artt. ciliares anticae* (s. S. 405), sind kurze Zweige, welche sowohl aus der *art. ophthalmica*, als aus der *art. supraorbitalis*, *lacrymalis* und dieser oder jener *muscularis* entspringen. Sie durchbohren die Sclerotica in der Nähe ihres vordern Randes, dringen in das Ciliarband, welches sie mit Aestchen versehen, und treten von hier aus in den Ciliarrand der Iris ein, wo sie mit den vorigen Arterien den *circulus iridis major* bilden (s. S. 406):

Circulus arteriosus iridis major, ein kranzförmiges Netz im äussern Rande der Iris, durch Anastomosen der *artt. ciliares anticae* mit den *artt. ciliar. postic. long.* und Arterienzweigen aus den Ciliarfortsätzen gebildet. Aus diesem Gefässkranze laufen die Zweige geschlängelt und strahlenförmig convergirend gegen die Pupille, in deren Nähe einige den

Circulus arteriosus iridis minor, einen kleinern und aus feinern Gefässen bestehenden Kranz zusammensetzen. Die Zweige desselben begeben sich mit denen, welche zur Bildung dieses *circulus minor* nicht beitrugen, zum Pupillarrande und biegen sich hier in die Venen um.

Die Venen nehmen so ziemlich einen ähnlichen Verlauf wie die Arterien; sie bilden nämlich durch zahlreiche Anastomosen ebenfalls kranzförmige Netze, aus denen *venae ciliares anticae* und *ciliares posteriores longae* entspringen, welche die gleichnamigen Arterien begleiten und sich in die *venae ophthalmicae* (s. S. 452 und 454) einsenken. Einige dieser Venen ergiessen sich in den *circulus venosus s. sinus iridis* (*canalis Fontanae*, s. S. 718); nur wenige begeben sich zu den *venis vorticosis*.

Die Nerven der Iris sind im Verhältnisse zu ihrer Grösse sehr stark und zahlreich, denn sie erhält alle aus dem *ganglion ophthalmicum* entspringenden *nervi ciliares*, Blendungsnerven (s. S. 559), ohne dass diese in ihrem Verlaufe zwischen Sclerotica und Choroidea, der letztern einen einzigen Zweig abgeben. Einige Anatomen wollen kleine Aestchen von ihnen durch die Choroidea zur Retina verfolgt haben. Nach *Arnold* theilen sich die Stämmchen der Ciliarnerven im *ligamentum ciliare* gabelförmig in grössere und kleinere Zweige, von denen erstere auf der vordern Fläche der Iris weit gegen den Pupillarrand hin mit blossen Augen verfolgt werden können, letztere aber sich im äussern Theile der Iris verlieren. Durch mikroskopische Untersuchungen über die Endigungen dieser Nerven fand *A.*, dass dieselben theils im äussern Umfange, theils im innern Ringe in die Substanz der Iris übergingen, mit ihr eins wurden und völlig verschmolzen. Nirgends sah er Anschwellungen oder Ganglien an den Nervenfäden, auch erkannte er keine Verbindungen zwischen einzelnen Zweigen derselben.

Verrichtungen der Regenbogenhaut.

Die Iris, welche mittelst ihrer zahlreichen Gefässe nicht nur die Absonderung des schwarzen Pigments auf ihrer hintern Fläche, sondern wahrscheinlich auch die der wässerigen Feuchtigkeit besorgt, dient dem Sehen hauptsächlich durch ihre Contraktilität, indem durch diese sowohl die Erweiterung, als die Verengerung der Pupille vermittelt wird. Bei beiden Zuständen ist die Iris in Aktivität, während sie sich dann in Ruhe befindet, wenn die Pupille weder erweitert,

noch verengert ist. Beide Zustände hängen von den Ciliarnerven ab und werden von den Lichtstrahlen, welche in das Auge und auf die Retina fallen, nicht aber von denen, die auf die Iris treffen, hervorgerufen. Der Zweck der Bewegungen der Pupille ist aber kein anderer, als das Auge in das richtige Verhältniss zu dem verschiedenen Grade der Intensität des in das Auge fallenden Lichtes und zu der Entfernung der Gegenstände zu setzen. Denn: 1) je stärker der Lichteinfluss ist, desto mehr verengert sich die Pupille, umgekehrt aber erweitert sie sich um so mehr, je schwächer das einströmende Licht ist; 2) je näher sich ein Gegenstand, den wir ansehen, dem Auge befindet, um so mehr verengert sich die Pupille, dagegen wird sie beim Ansehen entfernter Gegenstände weiter; 3) die genaue und aufmerksame Beobachtung kleiner Gegenstände verursacht eine Verengerung der Pupille. Demnach dient die Iris *a*) zum Schutze der Retina gegen zu starkes Licht, indem sie nach der verschiedenen Einwirkung derselben in verschiedenem Grade Verengerung der Pupille bewirkt und dadurch den Lichtreiz auf das Auge mehr oder weniger moderirt; *b*) sie hat beim Sehen naher und ferner Gegenstände, und *c*) auf das genaue Erkennen der Objekte grossen Einfluss.

c. Dritte Lage der Häute, welche aus der Nervenhaut und dem Strahlenblättchen besteht.

1. *Tunica retina s. nervea*, Netzhaut, Mark- oder Nervenhaut.

Die Netzhaut, welche den Eindruck des Lichtes empfindet, ist die membranartige Ausbreitung des Sehnerven (s. S. 554), die concentrisch an der innern Fläche der Choroidea (oder der Pigmenthaut, wenn man diese annimmt) liegt und den Glaskörper umgiebt, ohne aber mit ersterer oder letzterem, wenn nicht durch einige hindurchtretende Gefässe, verbunden zu sein. Sie erstreckt sich vom Eintritte des Sehnerven an vorwärts, nach einigen bis zum Ciliarkörper, wo sie mit dem Strahlenblättchen zusammenhängt, nach andern bis zum Rande der Linsenkapsel, entweder vor oder hinter dem Strahlenblättchen hinweg. — Die Retina ist eine sehr zarte und weiche, weissliche, halbdurchsichtige, aus Nervenmark, feinen Gefässen und Zellgewebe zusammengesetzte Membran, welche manche Anatomen für eine einfache Haut erklären, während sie von andern in 2 und noch mehrere Schichten zerlegt wird. Nach *Krause* ist sie im hintern Theile des Augapfels $\frac{1}{16}'''$, im mittlern Umfange desselben $\frac{1}{30}'''$ dick. An ihrem hintern Theile ragt der Sehnerv an der Stelle, von welcher aus er sich als Retina ausbreitet (d. i. ungefähr $1\frac{1}{4}'''$ von der Augenaxe entfernt nach der Nasenseite hin) in die innere Höhlung des Augapfels in Gestalt eines flachen Markhügels, *papilla s. colliculus nervi optici*, hervor. Neben diesem Hügel nach aussen bildet die Retina eine querlaufende ($2'''$ lange und $\frac{2}{5}'''$ hohe), nach vorn in die Höhle des Augapfels hervorspringende Falte, *plica transversa retinae*, welche nach der Behauptung mehrerer Anatomen erst nach dem Tode und bei der Zerlegung des Auges entstehen soll. An ihrem äussern stumpfen Ende, gerade in der Axe des Auges, ist ein gelber, meist ovaler Fleck, *macula flava retinae* ($1'''$ im Dm. und $1\frac{1}{2}'''$ vom Mittelpunkte des Markhügels entfernt liegend) sichtbar, der erst im 14. oder 16. Monate nach der Geburt wahrgenommen wird und in dessen

Mittelpunkte sich ein kleines Loch, *foramen centrale retinae*, befindet, welches von Vielen nur für eine marklose, durchsichtige und wegen des dahinter liegenden schwarzen Pigments dunkel erscheinende Stelle erklärt oder als ein, während der Untersuchung des Auges entstandener Riss angesehen wird.

a) Ueber den Bau und die verschiednen Schichten der Retina existiren folgende Behauptungen: *α*) Diejenigen, welche die Netzhaut als eine einfache Membran betrachten, lassen sie aus Nervenfibrillen und regellos an einander liegenden Nervenkügelchen bestehen, welche mittelst Zellgewebe membranenartig vereinigt und mit Zweigen der *art.* und *ven. centralis retinae* netzartig durchzogen sind. Diese Kügelchen haben nach *Weber* $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{400}$ P. Z. im Durchmesser, so dass die Grösse jedes Kügelchens der Grösse eines kleinsten empfindlichen Punktes auf der Retina gleichkommt; *Wagner* fand sie platt gedrückt, von $\frac{1}{400}$ — $\frac{1}{200}$‴ Dm. und durch zartes Bildungsgewebe mit einander vereinigt; Einigen scheint das Mark zwischen 2 dünnen Lagen von Zellgewebe zu liegen und von ihnen unterstützt zu werden; die innerste Lage, welche von *Albin* als besondere Haut angesehen wurde, ist ganz durchsichtig und dient der *art.* und *ven. centralis retinae* zur Ausbreitung, mit der äussern verbindet *Jacob* seine, nach ihm benannte Haut (s. S. 724). — *β*) Nach der am allgemeinsten verbreiteten Meinung bildet die Retina 2 Schichten, eine äussere markige, *lamina nervea*, d. i. eine dünne, weiche, weissliche Lage, welche aus dem Nervenmarke des *nerv. opticus* besteht und nach *Krause* sehr zarte Aestchen der *nervi ciliares* in sich aufnimmt; und eine innere zellige, oder Gefässschicht, *lamina cellulosa-vasculosa*, welche aus Zellgewebe gebildet, dünn und durchsichtig, aber fest ist und die Centralgefässe der Retina enthält. — *γ*) *Langenbeck* unterscheidet an der Retina 1) eine äussere oder Körnerschicht, 2) *Ehrenberg's* Nervenfaserschicht und 3) eine Gefässschicht. — *δ*) *Gottsche* nimmt 4 Lagen an, welche von innen nach aussen so auf einander folgen: 1) die Gefässschicht; 2) der in Bündel, Reiser und Fibrillen zertheilte Sehnerv; 3) eine derbe Haut, auf welcher die Nervenausbreitungen ruhen (*retina Gottsche*), und 4) eine breiige Lage von schüppchenartigen Körnern (nicht die *membr. Jacobi*). Nach *Gottsche's* neuern Beobachtungen laufen die Nervenfasern der Faserschicht nicht regelmässig radial, sondern bilden bald gerade, bald krumme Strömungen, von denen die letztern bisweilen in Wirbel zusammenstossen. Die letzten Enden des Nerven erscheinen nach ihm als abgeschnittene Stäbchen (*Ehrenberg's* stabförmige Körper), die über die *retina* hervorstehen und öfters durch eine kegelförmige oder stumpfe Papille treten. — *ε*) Nach *Treviranus* besteht die Netzhaut aus zarten Nervencylindern von gleichmässiger Dicke, welche auf der auswendigen Fläche der Retina von der Eintrittsstelle des Sehnerven centrifugal auslaufen, dann unter stumpfem Winkel nach innen umbiegen und nachdem sie durch 2 Gefässnetze (von denen das 1. der *vena*, das 2. der *art. central. retin.* angehört) getreten sind, sich am Glaskörper in Form kleiner Papillen (stabförmige Körper *Ehrenberg's*, abgeschnittene Stäbchen *Gottsche's*) endigen, welche von einem scheidenförmigen Fortsatze des Gefässblattes aufgenommen werden. — *ζ*) *Arnold*, welcher nie Fasern in der Retina entdecken konnte, fand diese Membran aus zahlreichen Kügelchen bestehend, die regellos dicht neben- und über einander lagen, ohne sich zu Fasern an einander zu reihen. Diese kleinen Kügelchen scheinen durch ein sehr zartes, vollkommen durchsichtiges Zellgewebe unterstützt und mit einander verbunden zu werden; das Zellgewebe wird aber von Zweigen der *art. centralis retinae* durchzogen, welche in demselben höchst feine Netze bilden. Da wo der Sehnerv in die Markhaut übergeht, hören seine neurilematischen Kanäle plötzlich, wie abgeschnitten, auf und die Markmasse tritt hier aus ihnen hervor, um sich auf die angegebene

Weise als dünne, zarte Nervenhaut auszubreiten. Die neurilematischen Kanäle gehen aber nicht in die Gefässschicht der Retina über, sondern hören alle mit sehr kleinen Mündungen auf und bilden die *lamina cribrosa* (s. S. 717).

b) Endigung der Retina. So wie über den Bau der Netzhaut, sind auch über das Ende derselben die Ansichten sehr verschieden. Die meisten ältern und neuern Anatomen lassen sie am Anfange des Ciliarkörpers und der *ora serrata* des Strahlenblättchens entweder mit einem geraden etwas angeschwollenen oder umgeschlagenen oder gezackten Rande endigen; nur Wenige stimmen darin mit einander überein, dass sie sich dünner werdend gegen den Rand der Linsenkapsel hin ausbreite, und zwar entweder nach *Monro*, *Bichat*, *Cloquet*, *Sömmerring* und *Schneider* zwischen *corpus ciliare* und *zonula ciliaris*, nach *Döllinger* und *Bärens* hinter dem Strahlenblättchen. — *Schneider* wiess zuerst nach, dass die Retina am äussern Rande des Ciliarkörpers zwischen dem *corpus ciliare* und dem Strahlenblättchen ununterbrochen gegen die Achse des Auges zur Linsenkapsel fortgeht und sich daselbst, nahe am grössten Umfange frei und ohne Befestigung endigt. *Fränzel* und *Weber* halten dagegen das, was *Schneider* als dünnes, auf der *zonula* liegendes, Markblättchen der Retina ansah, für eine Fortsetzung der Jacobschen Haut. — *Huschke* fand, dass die Retina nicht blos bis zur Linsenkapsel hinreichte, sondern sich auch um die Enden aller Ciliarfortsätze herumschlug, deren vordere Ränder überzog und am Anfange der Uvea spurlos verschwand. Da wo die Retina unter dem Ciliarkörper liegt, erhebt sie sich nach *H.* wie die Choroidea ebenfalls in Streifen und Fältchen, so dass wir auch ein *corpus ciliare retinae* annehmen und dessen hintern Rand *ora serrata retinae* nennen können. Welche von den Schichten der Retina, ob blos eine einzelne oder einige oder aber alle, unter dem Ciliarkörper der Choroidea weglaufen, ist nicht mit Gewissheit zu bestimmen, doch ist am wahrscheinlichsten, dass sich die ganze Nervenhaut zur Linsenkapsel fortsetzt, weil überhaupt eine Trennung der Retina in Schichten unnatürlich ist. *Wagner* sah in den Fältchen der *retina* dieselben Nervenkügelchen, wie im hintern Theile derselben, nur waren sie zerstreuter ($\frac{1}{300}'''$ im Dm. und Linsen ähnlich) und das Bildungsgewebe bei weitem reichlicher. — Nach *Krause* erstreckt sich die Gefässschicht als Strahlenblättchen, welches mit concentrisch gegen die Augenaxe strahlenden, niedrigen Falten versehen ist, hinter den Ciliarfortsätzen hinweg bis vor den Rand der Linsenkapsel und verwächst mit der vordern Wand derselben. Die Endigung der Markschicht liegt auf den vordern Rändern der Falten des Strahlenblättchens in der Gestalt weisslicher länglicher gezackter Flocken, *floeculi retinae s. margo floeculosus s. undulato-dentatus retinae*, welche nicht ganz bis zum Rande der Linsenkapsel reichen, hinter den Ciliarfortsätzen aber $\frac{1}{10}'''$—$\frac{1}{5}'''$ weit frei in die hintere Augenkammer hineinragen. — Nach *Arnold* zeigt die Netzhaut einen ähnlichen Verlauf wie die Choroidea, indem auch sie an der vordern Gegend des Augapfels gegen die Mitte desselben tritt und in der Nähe der Linsenkapsel aufhört. Diesen vordern Theil, welcher sehr fein und durchsichtig ist und nach innen etwas an Masse zunimmt, nennt *A.* wegen seiner innigen Verbindung mit dem *corpus ciliare* und der *zonula ciliaris* den Ciliartheil der Retina und bemerkt an ihm dieselbe markige (Nervenkügelchen) Beschaffenheit, wie an der übrigen Netzhaut, ja es schien ihm, als ob die Zell- oder Gefässschicht fehle. Da nun der Ciliarkörper und das Strahlenblättchen mit ihren Vertiefungen und Erhabenheiten gegenseitig in einander greifen, der Ciliartheil der Retina aber zwischen beiden mitten inne liegt, so muss dieser auch genau die Fortsätze und Furchen beider überkleiden und an seinem Ende dieselbe Anordnung darbieten, wie der Strahlenkörper.

c) Der gelbe Fleck, *macula flava s. limbus luteus foraminis centralis*, auf der Retina, gerade am hintern Ende der Augenaxe,

entsteht nach *Michaelis* und *v. Ammon* durch die Einwirkung der Lichtstrahlen, welche das schwarze Pigment gelb zu färben im Stande sind, weshalb er erst einige Monate (14—16) nach der Geburt zum Vorscheine kommt. Man könnte hiernach annehmen, dass die Lichtstrahlen, welche gerade auf den Punkt in der Achse des Auges am stärksten influiren, auf das schwarze Pigment (aus Kohlenstoff, Schleim, einigen Salzen und etwas Eisen bestehend) in der Art einwirken, dass sich ein Eisenoxydhydrat bildet, welches zuerst die hintere Fläche und dann auch die vordere der Retina gelb färbt. — *Stark* leitet die Entstehung des gelben Fleckes von einem Gefässe der Choroidea her, welches gerade hier durch die Retina zum Glaskörper tritt und, wie alle Gefässe der Aderhaut, ein Pigment auf die Retina selbst absetzt, welches nur wegen seiner geringen Menge gelblich erscheint. — *Arnold* hält ihn für das Produkt der starken Einwirkung der Lichtstrahlen auf die Gebilde im Innern des Augapfels bei der parallelen Lage der Augenachsen, dem Betrachten eines Gegenstandes mit beiden Augen zugleich und der besondern Richtung derselben bei dem aufrechten Gange.

Das Central-Loch im gelben Fleecke findet sich nach *Arnold's* Untersuchungen beim Fötus und neugebornen Kinde, wo auch die Querfalte sehr entwickelt ist, stets vor, bei jugendlichen Subjekten fehlt es bisweilen, bei alten Leuten existirt es aber in der Regel nicht mehr, sondern wird durch eine dünne marklose Stelle ersetzt. — Einige glauben, dass dieses Loch zum Durchtritte eines Lymphgefässes oder der *art. central. retinae* diene; nach *Blumenbach* soll es den Nachtheil eines allzuhellen und blendenden Lichtes heben oder doch mindern, indem es sich wie eine kleine Pupille verhält und den concentrirten Lichtkegel auf die schwarze Choroidea fallen lässt, welche ihn absorbirt. *Huschke* und *Arnold* halten das *foramen* und die *plica transversa* für ein narbenartiges Ueberbleibsel der anfänglich embryonischen Spaltung der Retina. Die Falte könnte auch die Einwirkung des allzuhellen Lichtes auf die Netzhaut schwächen, indem durch ihr Hervortreten der Hauptbrennpunkt hinter die Retina fällt und die Lichtstrahlen sonach dieselbe hier nicht an einem, sondern an mehreren Punkten treffen.

Gefässe der Retina.

Die Arterien der Netzhaut sind Zweige der *art. centralis retinae* (s. S. 405), welche aus der *art. ophthalmica* entspringt, in den Sehnerven selbst, ungefähr an seiner Mitte, schräg vorwärts eindringt und dann in dessen Axe, wo sich ein enger cylindrischer Kanal, *porus acusticus*, zu ihrer Aufnahme vorfindet, bis zum *colliculus nerv. optici* läuft. Hier tritt sie nun in der Retina hervor und verbreitet sich in dieser mit (gewöhnlich 3) divergirenden Zweigen, deren Aestchen ein höchst feines Netz bilden. Andere Zweige der *art. centralis retinae* versorgen den Glaskörper mit Blut und ein Aestchen läuft durch diesen hindurch zur Linsenkapsel. — Ausserdem sollen noch sehr kleine Aeste der *artt. ciliares posticae breves* von der Choroidea in die Retina übergehen.

Die Venen sammeln sich in der *vena centralis retinae*, welche mit der gleichnamigen Arterie verläuft und sich in die *ven. ophthalmica cerebralis* (s. S. 452) einsenkt.

2. *Zonula Zinnii, zonula s. corona s. lamina ciliaris*, Strahlenblättchen.

Das Strahlenblättchen oder die Ciliarkrone ist eine sehr zarte, durchsichtige vielfach gefaltete Membran, welche einen strahlenförmigen Kreis um die Linsenkapsel bildet und dicht hinter dem Ciliarkörper oder, wenn man einen Ciliartheil der Retina annimmt, hinter diesem, vor dem Glaskörper ihre Lage hat. Sie ist mit zahlreichen, gegen den Rand der

Linsenkapsel convergirenden feinen Fältchen (*processus ciliares zonulae*) versehen, zwischen denen sich Vertiefungen befinden, so dass die Erhabenheiten der Zonula in die Vertiefungen des Ciliarkörpers keilförmig eingesenkt sind, während die Furchen derselben die Ciliarfortsätze aufnehmen. — Von einigen Anatomen (*Rudolphi*, *Weber*, *Döllinger*, *Hesselbach* u. A.) wird das Strahlenblättchen für eine selbstständige Membran von besonderer Bildung und eigener Natur angesehen; andere halten es für eine Fortsetzung der *lamina cellulosa-vasculosa* der Retina; *Zinn* und mit ihm viele Neuere, erklären sie für ein Blättchen der Glashaut (*membrana hyaloidea*), welches als eine besondere Membran ohne Spaltung der Hyaloidea aus dieser entstehe. Die letztere Annahme scheint nach den neuesten Beobachtungen die richtigere und man konnte nur desshalb zu den beiden andern Ansichten verleitet werden, weil der fest anhängende und noch nicht bekannte Ciliartheil der Retina stets zugleich mit untersucht wurde. — Der Anfang des Strahlenblättchens oder sein hinterer, äusserer Theil (d. i. sein Ursprung aus der Glashaut oder der Theil, welcher an den vordern Rand der Retina stösst, wenn man sich dieselbe plötzlich aufhörend denkt) ist durch einen erhabenen, fein ausgezackten wellenförmigen Rand, *ora serrata zonulae ciliaris*, begränzt, welcher dem vor ihm liegenden gezackten Rande des Ciliarkörpers der Retina vollkommen entspricht. Der vordere, innere Theil der Zonula geht auf die Linsenkapsel über und bekleidet nach der Meinung Einiger nur deren vordere Fläche, mit welcher sie sich sehr innig verbindet, oder er spaltet sich nach Denen, welche das Strahlenblättchen für einen Theil der Glashaut ansehen, in 2 Platten, von welchen die eine die vordere, die andere die hintere Fläche der Linsenkapsel überzieht, so dass die Linse mit ihrer Kapsel in einer besondern Zelle des Glaskörpers eingeschlossen liegt. — Die Theilung der Zonula in die beiden Platten geschieht aber nicht dicht am Rande der Linsenkapsel, sondern schon früher als sie diesen erreicht und es entsteht desshalb zwischen diesen Platten, der Theilungsstelle der Zonula und dem Rande der Linsenkapsel ein 3eckiger ($\frac{1}{2}'''$ breiter und $\frac{2}{3}'''$ tiefer) überall geschlossener und wahrscheinlich mit Flüssigkeit gefüllter Raum, *canalis Petiti*, welcher kreisförmig um den Rand der Linsenkapsel läuft und seine Basis am grössten Umfange der vordern Hälfte derselben hat. Betrachtet man das Strahlenblättchen als eine einfache Membran, die nur die vordere Fläche der Linsenkapsel überzieht, so würde es blos die vordere Wand des Petit'schen Kanales darstellen, die hintere dagegen von der Glashaut gebildet und der Kanal nach aussen, durch das Aneinanderstossen der Zonula und des Glaskörpers, geschlossen sein.

Aus der Beschreibung der Zonula, der Netz- und der Aderhaut geht hervor, dass rings um den Rand der Linsenkapsel 3 concentrisch hinter einander liegende und in einander eingreifende Strahlenkreise (*corpora ciliaria*) gebildet werden, von denen der vorderste der Choroidea, der hinterste der Glashaut (*zonula Zinii*) angehört und zwischen beiden der Ciliartheil der Retina eingeschoben ist. Man kann sonach ein *corpus ciliare choroideae*, *retinae* und *hyaloideae* annehmen und an jedem

Ciliarkörper *processus ciliares* und eine *ora serrata* (d. i. der hintere gezackte Rand) unterscheiden, weil alle 3 Häute sich auf analoge Weise in einander falten.

Die Fältchen (*processus ciliares*) der *zonula ciliaris* sind nach *Huschke's* Untersuchungen so fein, dass man leicht zu der Meinung veranlasst werden kann, als seien sie in der Glashaut entstandene Fasern, die schon *Home* gesehen und für Muskelbündel gehalten hatte. Allein genauer betrachtet erscheinen sie als Duplicaturen der Glashaut, von welcher eine jede von der *ora serrata* mit einer feinen Spitze anfängt, allmälig an Dicke zunehmend sich erhöht und eben so zugespitzt wieder verliert. Anfangs laufen sie, mit dem Ciliartheile der Retina eng verbunden, bis zum innern Rande des *corpus ciliare choroideae* und treten dann frei unter dem Ciliarkörper hervor, in die Lücke zwischen den Spitzen der Ciliarfortsätze und dem Rande der Linsenkapsel. Hier ordnen sie sich in 3eckige Bündel, welche $\frac{1}{9}'''$ Breite im Durchschnitte besitzen und zwischen sich einen ungespalteten Theil der Glashaut von $\frac{1}{18}'''$ Breite haben. Jedes Bündel, deren es gewöhnlich so viel als Ciliarfortsätze der Choroidea giebt, enthält 12—20 einfache feinste, etwa $\frac{1}{360}'''$ breite Fältchen, und hängt mit der Basis seines Dreiecks an der Kapsel, mit dem spitzigen Ende an den Ciliarfortsätzen fest. So erscheint die Linsenkapsel, über deren vordere Wand sich diese Fältchen noch eine Strecke hinziehen, an ihrem Umfange wie eingekerbt und von einem Strahlengürtel umgeben.

Blutgefässe, welche einige Anatomen aus den Ciliarfortsätzen in das Strahlenblättchen übertreten gesehen haben wollen, konnte *Arnold* niemals entdecken, dagegen bemerkte er zahlreiche, sehr enge Kanäle, die vom äussern Rande gegen die Linsenkapsel verliefen, vielfach in einander übergingen, sich gegenseitig durch Zwischengefässe verbanden und dadurch ein feines Netz von sehr zarten Gefässen bildeten. Dieselben zeigten sich deutlich als Lymphgefässe und stehen rücksichtlich ihres Charakters in der Mitte zwischen denen der Linse und jenen der Linsenkapsel. Wegen dieses Baues gehört nach *A.* die Zonula zu den serösen Häuten, steht als solche mit einem an Blutgefässen reichen Gebilde, dem Ciliarkörper, in innigem Zusammenhange und ist im Fötus noch von einem besondern Blutgefässnetze bedeckt.

Nutzen des Strahlenblättchens.

Man hat vermuthet: 1) dass durch die Zonula das vordere Ende der Retina ausgespannt, und 2) die Linse in ihrer normalen Lage erhalten würde. 3) Die Strahlen derselben sollen nach einigen Physiologen geeignet sein, die Linse anzuspannen. 4) *Rudolphi* sagt: indem die Netzhaut vom Lichte afficirt wird, entsteht in ihr eine Veränderung, die sich dem mit ihr genau verbundenen Strahlenblättchen mittheilt. Auf dem Strahlenblättchen liegen die Ciliarfortsätze genau auf, so dass sie ebenfalls verändert werden müssen, und jede Veränderung derselben muss natürlich auf die Iris den grössten Einfluss haben, da die Uvea so genau mit den Ciliarfortsätzen zusammenhängt. 5) *Döllinger* vermuthet, dass durch die *zonula* die Linse zurückgezogen, dem Grunde des Auges näher gebracht und dadurch das Erkennen entfernter Gegenstände befördert werde. 6) *Arnold* glaubt, dass das Strahlenblättchen nicht nur die Lage der Linse sichert, sondern auch den Glaskörper selbst mit dem Ciliarkörper und der Nervenhaut in einen innigen gegenseitigen Zusammenhang bringt. — Durch den Petitschen Kanal, welcher wie die Zellen des Glaskörpers, im lebenden Auge wahrscheinlich etwas Flüssigkeit enthält, werden die Veränderungen, welche die Linse in ihrer Lage beim Nah- und Fernsehen erfährt, möglich gemacht und begünstigt.

d) Lichtbrechungsapparat oder durchsichtiger Kern des Auges.

Dieser Apparat, welcher seine Lage im Innern des Augapfels, in der von den beschriebenen 3 Hautlagen umgränzten Höhle hat, besteht aus 3 verschiedenen, sowohl flüssigen als festen, durchsichtigen Materien, welche so hinter einander gestellt sind, dass sie in Verbindung mit einander eine etwas complicirte Linse bilden, in welcher das Licht durch 3 verschiedene Medien gebrochen wird. Diese durchsichtigen Theile des Auges sind: 1) Die wässerige Feuchtigkeit, *humor aqueus*, welche sich im vordersten Theile des Augapfels, in der, von der Wasserhaut, *membrana humoris aquei s. Descemeti*, ausgekleideten vordern und in der hintern Augenkammer befindet, und von der durchsichtigen Hornhaut eine nach vorn convexe Oberfläche erhält. — 2) Die Krystall-Linse, *lens crystallina*, nimmt die Mitte von diesen durchsichtigen Theilen ein und ist der festeste derselben. Sie ist in einer durchsichtigen Flüssigkeit (*liquor Morgagni*) und Kapsel (*capsula lentis*) eingeschlossen und wird an ihrem Rande mit einem vom Ciliarkörper der Choroidea, Retina (Ciliartheil) und Glashaut (Strahlenblättchen) gebildeten Strahlengürtel umgeben. — 3) Den Glaskörper, *corpus vitreum*, welcher der grösste und hinterste Theil des durchsichtigen Kernes ist, und zunächst von der Retina umgeben wird, bildet die Glashaut, *membrana hyaloidea*, in deren Zellen der *humor vitreus* eingeschlossen ist. — Jeder dieser durchsichtigen Theile des Auges hat eine verschiedene Lichtbrechungsfähigkeit; durch ihre Verbindung mit einander sind sie aber im Stande, die von einem leuchtenden Gegenstande sich kegelförmig ausbreitenden und zerstreut ins Auge fallenden Lichtstrahlen wieder in einem Focus zu sammeln, der gerade auf die Retina fällt, so dass sich hier von den erblickten Gegenständen ein deutliches, scharf begränztes, aber verkleinertes und, da sich die von dem Gegenstande ausgehenden Lichtstrahlen vor dem Auge oder innerhalb desselben kreuzen, verkehrt stehendes Bild darstellt.

1. Wässerige Flüssigkeit; Augenkammern; Descemet'sche oder Wasserhaut.

Der Raum im vordersten Theile des Augapfels, welcher sich zwischen der hintern concaven Fläche der Hornhaut und der vordern Fläche der vom Ciliarkörper umgebenen Linse befindet, wird durch die Iris in 2 Abtheilungen, in eine hintere kleinere und eine vordere grössere geschieden. Diese Abtheilungen heissen Augenkammern, *camerae oculi*, communiciren durch die Pupille mit einander und sind beide von der wässerigen Augenflüssigkeit ausgefüllt, so dass diese die vordere und hintere Fläche der Iris umspült. Die vordere Augenkammer wird von der *membrana humoris aquei*, Demour'schen oder Descemet'schen Haut, Wasserhaut, ausgekleidet.

Augenkammern. Die vordere Augenkammer, *camera oculi anterior*, hat die hintere convexe Fläche der Hornhaut zur vordern Wand, ihre hintere Wand bildet die farbige vordere Fläche der Iris, und in ihrem grössten Umfange ist sie ringsum von dem vordern Theile der innern Fläche des *orbiculus ciliaris* begränzt. Sie wird von der serösen Wasserhaut ausgekleidet und es findet desshalb hier hauptsächlich die Absonderung des *humor aqueus* statt, welche so wie die Resorption desselben rasch vor sich geht; ihr Durchmesser beträgt 5‴, die grösste Tiefe in der Mitte 1‴. — Die hintere Augenkammer, *camera oculi posterior*, in welcher mehr schwarzes Pigment secernirt wird, ist kleiner als die vordere, nur $4\frac{1}{6} - 4\frac{3}{6}$‴ im Durchmesser und in der Mitte $\frac{1}{12}$‴ bis höchstens $\frac{1}{6}$‴, nach dem Umfange aber gegen $\frac{3}{6}$‴ tief. Ihre vordere Wand wird von der Uvea gebildet, die hintere lässt im Mittelpunkte die vordere Fläche der Linsenkapsel sehen, an deren Rande noch ein Theil des Strahlenblättchens sichtbar ist. Mit diesem verbinden sich nach aussen die Ciliarfortsätze des *corpus ciliare retinae* und *choroideae*. Die letzteren, so wie die hintere Fläche der Iris (*uvea*) sind nach einigen Anatomen mit der *membrana pigmenti* überzogen, um eine Trübung des *humor aqueus* durch Mischung mit dem schwarzen Pigmente, mit welchem jene Theile belegt sind, zu verhüten.

Die wässerige Flüssigkeit, *humor aqueus*, ist durchsichtig, klar, farblos, dünnflüssig wie Wasser und nicht in Zellen eingeschlossen, sondern frei in den beiden Augenkammern angesammelt. Ihre Dichtigkeit ist etwas grösser als die des Wassers; ihre Menge beträgt nur einige Tropfen, ihr Gewicht gr. jjjβ — v, das specifische Gewicht derselben 1,0053, das Brechungsvermögen 1,3366. Grösstentheils besteht sie aus Wasser (98 p. C.), mit etwas Kochsalz, Alcohol- und Wasserextrakte und kaum einer Spur von Eiweiss. Die Absonderung der wässerigen Flüssigkeit scheint hauptsächlich in der vordern Augenkammer durch die *membrana humoris aquei* bewerkstelligt zu werden, doch kann man wohl den Theilen in der hintern Augenkammer nicht allen Antheil an dieser Absonderung absprechen.

Membrana humoris aquei, Glashaut, Descemet'sche oder Demour'sche Haut, ist eine sehr zarte, feine und durchsichtige, seröse Membran, über deren Ausbreitung 3 verschiedene Ansichten herrschen. 1) Sie soll die vordere Augenkammer auskleiden und sowohl an der hintern Fläche der Hornhaut, als an der vordern farbigen Fläche der Iris bis zum Rande der Pupille hin festhängen. 2) Nach Einigen erstreckt sie sich von der innern Fläche der Hornhaut nur bis zum Ciliarbande und geht nicht auf die Iris über. 3) Manche wollen sie nicht nur in der vordern Augenkammer gefunden, sondern auch durch die Pupille in die hintere Kammer verfolgt haben, wo sie die Uvea, den Ciliarkörper und selbst die vordere Fläche der Linsenkapsel überzog. Der ersten Ansicht treten die meisten Anatomen bei. — Sie hängt bei Erwachsenen an den Theilen, welche sie überzieht, so fest an, dass man sie isolirt darzustellen nicht vermag, obgleich sie sich in anatomischer und physiologischer Hinsicht bedeutend von jenen unterscheidet. Beim Fötus lässt sie sich am deutlichsten beobachten und hier bildet sie, wie alle serösen Häute, einen geschlossenen Sack, der die ganze vordere Augenkammer ausfüllt und sich auch über die Pupille (als Pupillarhaut, s. S. 728) hinzieht. — Man hielt die Glashaut früher für ein horn- oder knorpelartiges Gebilde, allein ihren Eigenschaften, ihrem Baue und ihrer Lage nach muss sie für eine seröse Membran angesehen werden, welche nach *Arnold* da, wo sie die Regenbogenhaut bekleidet, vermöge des unter ihr liegenden Blutgefässnetzes, welches hier zarte Flocken bildet, die Absonderung des *humor aqueus*, da aber, wo sie mit der Hornhaut, einem an Saugadern reichen Gebilde, in nahe Berührung tritt, die Aufsaugung dieses Humor vermitteln soll. *Arnold* bemerkte, dass in ihr zahlreiche Lymphgefässe ein freies Netz bildeten und dass sie an der Hornhaut und Iris nicht von gleicher Beschaffenheit war, denn während sie sich an ersterer glatt und durchsichtig zeigte, fand er sie an letzterer zottig und weniger klar.

Zweck der wässerigen Augenflüssigkeit.

Der *humor aqueus* hat auf den Akt des Sehens einen mittelbaren und unmittelbaren Einfluss, einmal, indem er die Augenkammern ausfüllt, die Wölbung der Hornhaut erhält und durch seinen gleichzeitigen Druck von hinten und vorn die Iris in bewegungsloser Ruhe in Beziehung auf das Hin- und Herschwanken erhält; dann aber unmittelbar durch sein strahlenbrechendes Vermögen, denn die Brechkraft desselben gegen die der Luft wird wie 1,29 : 1 geschätzt. — Indem die Lichtstrahlen aus der Luft durch die Hornhaut, welche wegen Parallelität ihrer convexen und concaven Fläche nur wenig zur Brechung beiträgt, in die vom *humor aqueus* erfüllte vordere Augenkammer fallen, treten sie aus einem dünnern Medium in ein dichteres und müssen sich also am Einfallspunkte dem Perpendikel nähern. Nur diejenigen Strahlen, welche durch die Pupille hindurchgehen, werden von der Linse und dem Glaskörper weiter gebrochen und dienen zum Sehen, dagegen wird der Rest, welcher auf die Iris fiel, zurückgeworfen, geht wieder durch die Hornhaut und lässt uns die Farbe und das Aussehen der Iris erkennen. In der hintern Augenkammer erleidet das Licht während seines Durchganges keine weitere Brechung, weil es in demselben Medium, d. i. der wässerigen Flüssigkeit, bleibt.

2. Linse, Krystall-Linse, *Lens crystallina, corpus crystallinum.*

Die *lens crystallina* ist ein festweicher, vollkommen durchsichtiger, farbloser Körper von faserig-blätterigem Baue, welcher die Gestalt einer Linse hat, deren vordere Fläche etwas flacher, die hintere convexer ist; beide Flächen stossen in einem kreisförmigen abgerundeten Rande zusammen. Sie liegt ziemlich dicht hinter der Pupille in einer Vertiefung des Glaskörpers, so dass die vordere Fläche gegen die Uvea und Pupille sieht und in die hintere Augenkammer hineinragt, die hintere an den Glaskörper stösst, und der Rand gegen die 3 Ciliarkörper (der Choroidea, Retina und Glashaut) hin gerichtet ist. Ihre Axe trifft aber nicht ganz in die Augenaxe, sondern befindet sich der Nasenseite des Auges ein wenig näher als der Schläfenseite; der Mittelpunkt der vordern Fläche der Linse (der vordere Pol) ist vom Mittelpunkte der Pupille $\frac{1}{10}—\frac{3}{20}'''$ und vom Mittelpunkte der hintern Fläche der Hornhaut $1 — 1\frac{1}{3}'''$ entfernt; die Entfernung zwischen dem Mittelpunkte der hintern Linsenfläche (der hintere Pol) und der *macula flava retinae* beträgt $5\frac{3}{5}''' — 6\frac{2}{5}'''$. Der Durchmesser der Linse von vorn nach hinten, zwischen den beiden Polen (die Axe), misst $1\frac{4}{5} — 2\frac{2}{5}'''$, der Durchmesser zwischen zwei einander gegenüberstehenden Punkten ihres Randes $4 — 4\frac{1}{10}'''$. — Die Linse besteht grösstentheils aus einem eiweisartigen, in kaltem Wasser auflöslichen Stoffe (Linsenstoff, Krystallin), welcher von einer zwar festen, doch so nachgiebigen Consistenz ist, dass er sich zwischen den Fingern zerdrücken lässt. Nicht überall ist die Linse von gleicher Dichtigkeit und Festigkeit; die äussere Schicht, welche an der vordern Fläche dicker ist als an der hintern, ist sehr weich, feucht und fast breiartig, dagegen hat die innere Schicht oder der Linsenkern, *nucleus lentis*, welcher der hintern Fläche derselben näher liegt als der vordern, eine bedeutend härtere Consistenz, die wieder in seinem Centrum grösser ist als im Um-

fange. Beide Schichten sind aber nicht scharf von einander getrennt, sondern gehen allmälig in einander über. Bei jungen Menschen ist die ganze Linse völlig durchsichtig und farblos, beim Embryo noch röthlich und trübe; nach dem 30. Lebensjahre bekommt sie von ihrem Kerne aus nach und nach eine gelbliche oder helle Bernsteinfarbe, und im hohen Alter verliert sie mit Zunahme der gelblichen Farbe allmälig von ihrer Durchsichtigkeit und Weichheit. — Durch verschiedene, mechanische und chemische Einwirkungen trennt sich die Linse bald mehr, bald weniger vollständig in mehrere, meist 3, keilförmige Stücke. — Ob die Linse zu den einfachen Geweben gerechnet werden muss oder nicht, ob sie gefässlos ist oder irgend ein Gefässsystem Antheil an ihrer Bildung hat, auf welche Art sie sich ernährt, oder wie sie in ihren Form- und Mischungsverhältnissen erhalten wird, ist bis jetzt noch nicht genau ausgemittelt.

Die Linse ist in einem vollkommen geschlossenen und von einer eigenthümlichen Haut gebildeten durchsichtigen und farblosen Sacke, in der Linsenkapsel, *capsula lentis*, eingeschlossen, welche fest mit der Glashaut verwachsen ist und an ihrem grössten Umfange, um den der *canalis Petiti* (s. S. 735) herumläuft, von dem Strahlenblättchen (s. S. 734), dem Ciliartheile der Netzhaut (s. S. 733) und dem Ciliarkörper der Choroidea (s. S. 722) umgeben wird. Zwischen der Linsenkapsel und Linse bleibt noch ein enger Raum, in welchem sich ein Tröpfchen einer durchsichtigen, farblosen Flüssigkeit, *liquor Morgagni*, findet, deren Absonderung durch die innere Oberfläche der Linsenkapsel vermittelt wird. Nach *Werneckis* Beobachtungen verbindet ein eigenthümliches Gewebe, welches er Fächergewebe nennt, die Kapsel mit der Linse.

Die Linsenkapsel, *capsula lentis*, wurde früher für eine Fortsetzung der Glashaut oder für einen aus einem hintern grössern und vordern kleinern Theile zusammengesetzten häutigen Sack angesehen, allein sie besteht aus einer eigenthümlichen, von der Glashaut verschiedenen und ununterbrochenen Membran, welche an der vordern, mit dem Strahlenblättchen überzogenen Wand dicker ($\frac{1}{150}'''$), fester, elastischer und fast pergamentartig ist, während sich die hintere Wand, die mit der Glashaut verwächst, weit zarter und um die Hälfte dünner zeigt. Diese Verschiedenheit der vordern und hintern Wand rührt aber nicht von der verschiedenen Natur beider her, sondern scheint hauptsächlich durch den nicht gleichen Antheil der Gefässe an der Bildung derselben bewirkt zu werden.

Ueber den Bau der Linsenkapsel sind die Ansichten sehr verschieden. Nach *Arnold* besteht sie aus 2 Membranen, von denen die äussere eine zellgewebige und reich an Blutgefässen, die innere dagegen seröser Natur ist und keine Blutgefässe, wohl aber ein sehr feines Saugadernetz besitzt. — *Valentin* erklärt sie für eine durchaus gefässlose Haut. — *Werneck* glaubt nach seinen Untersuchungen, dass die Linsenkapsel nur aus einer Haut besteht, die man aber in 2 Lamellen trennen kann. Die äussere Lamelle, *lamina crystallina*, ist ein vollkommen durchsichtiges, auch unter dem Mikroscope keine charakteristische Struktur darbietendes Gebilde; in ihr Gewebe scheinen die Blutgefässe nicht einzudringen, sondern sich gleichsam ausserhalb auf ihrer, den übrigen Augengebilden zugewendeten Fläche zu verästeln und durch sehr kurzes und äusserst zartes Zellgewebe mit ihr zu verbinden. Diese Haut, welche einer äusserst dünnen

($\frac{1}{1000}$ W. M. dick) Lage von Hornsubstanz nicht unähnlich ist, behält selbst in Weingeist und bei Monate langem Stehenlassen ihre Klarheit, verfault nicht an der Luft, sondern trocknet schnell, wie jede andere Hornsubstanz und lässt sich durch Aufweichen in Wasser wieder wie früher herstellen. Unmittelbar an der innern Fläche dieser *lamina crystallina* fest anliegend, befindet sich die innere Lamelle, welche in ihrer Textur ganz verschieden von dieser ist. Sie besteht nämlich aus einem lockeren Gewebe (dem Schleimhautgewebe ähnlich), welches ganz durchsichtig erscheint und eine äusserst dünne ($\frac{1}{2000}$ W.") Lage bildet, in der man unter dem Mikroscope lauter kleine, sehr deutlich markirte, zirkelrunde Blättchen oder Tellerchen (Zellen oder Bläschen?) bemerkt. Zwischen diesen runden Körperchen schlängeln sich sehr feine etwas schattirte Gefässe so reiserartig, dass zwischen jeder gabelförmigen Zertheilung ein Blättchen oder Tellerchen liegt. Diese zarte Membranschicht trübt sich durch kurze Maceration in Weingeist, fault leicht und lässt sich dann von der hornartigen Platte abheben. *Werneck* betrachtet sie als dasjenige Gebilde, wodurch die Absonderung des *liquor Morgagni* vermittelt wird.

Die Blutgefässe, welche der Linsenkapsel bestimmt sind und von denen sie nicht wenig besitzt, kommen für die vordere Wand aus den Gefässen, welche am Umfange des Glaskörpers und in den Ciliarfortsätzen verlaufen. Die erstern vereinigen sich nämlich um den grössten Umfang der Linsenkapsel zu einem Kreise (*circulus arteriosus capsulae lentis*), aus dem hier und da Stämmchen hervortreten, die sich mit solchen aus dem Strahlenkörper unter spitzigen Winkeln verbinden, feine Netze bilden und zuletzt in der Mitte bogenförmig zusammenlaufen. Die hintere Wand erhält die *art. capsularis*, den Zweig der *art. centralis retinae*, welcher mitten durch den Glaskörper vorwärts dringt und sich dann in dem zarten Zellgewebe, welches die hintere Fläche der Linsenkapsel und den Glaskörper verbindet, mit divergirenden Zweigen zu einem feinen Netze ausbreitet, das sich bis zur Insertion des Strahlenblättchens erstreckt. — Diese Gefässe sind nur beim Fötus oder höchstens noch beim Neugebornen mit rothem Blute gefüllt, beim Erwachsenen sieht man kein Blut mehr in den Wandungen der Linsenkapsel.

Liquor Morgagni, ist die durchsichtige, farblose Flüssigkeit zwischen Linse und Linsenkapsel, welche in sehr geringer Menge vorhanden ist. Einige bezweifeln sein Dasein während des Lebens und vermuthen, dass er nur als Dunst existire oder nach dem Tode erst durch Einsaugung oder Durchschwitzung entstehe. — *Werneck's* genauen Nachforschungen zu Folge lässt sich eine eigene fächerartige Verbindung zwischen Kapsel und Linse nachweisen und in diesem Fächergewebe bewegt sich der *liquor Morgagni* zur Linse fort. Es besteht das Fächergewebe, welches in seiner Zartheit am meisten dem Urbildungsgewebe ähnelt und im Grunde der Kapsel am meisten hervortritt, aus kleinen, feekigen, mit einander communicirenden Zellen oder Fächern, deren Wände von einer äusserst dünnen und sehr klaren Haut gebildet werden, die sich durch Weingeist trübt. In den Raum eines solchen Faches sehen meist 4 — 5 der tellerförmigen Gebilde der innern Kapsellamelle hinein.

Linse, *lens crystallina*, zeichnet sich vor allen festen Theilen des Körpers dadurch aus, dass sie sich, wenn sie in Stücken zertheilt wird, fast ganz in kaltem Wasser auflöst, so dass von 100 Gewichtstheilen nur 2,4 einer unauflöslichen, aus einem äusserst durchsichtigen Häutchen bestehenden Substanz zurückbleiben. Die auflösliche Masse (Linsenstoff, S. 17) ist vollkommen durchsichtig, weich, zähe, halbflüssig, formlos und verwandelt sich durch Kochen, Weingeist, Säuren etc. in ein Aggregat von plattrundlichen, scheibenförmigen, $\frac{1}{250}$ — $\frac{1}{375}$''' im Dm. haltenden Körnchen, die vorzüglich deutlich in der äussersten weichen Schicht der Linse sichtbar werden. Nach *Berzelius* bestehen 100 Theile der Linse aus: Wasser 58,0 — eigenthümlicher eiweissartiger Materie (Linsenstoff) 35,9 — Alcoholextrakt (Osmazom)

mit salzsauren und milchsauren Salzen 2,4 — Wasserextrakt mit einigen phosphorsauren Salzen 1,3 — Reste von Häuten und Zellstoff 2,4. —

Ueber das Gewebe und den Bau der Linse sind die Anatomen sehr getheilter Meinung. Die ältesten Anatomen und neuerlich auch *Sömmerring* betrachten sie als einen durch Juxtapnsition von aussen entstandenen festweichen Körper, der von einer schon im Leben allmälig verhärteten, von der Kapsel secernirten Feuchtigkeit (*liquor Morgagni*) gebildet ist. — Die Meinung, dass die Linse zu den einfachen Geweben gerechnet werden müsse, unterstützt *Weber* durch folgende Gründe: 1) Die Linsensubstanz enthält keine Gefässe und Nerven (*Hovius* behauptet, dass er durchsichtige Nerven und Gefässe in ihr entdeckt habe, *Arnold* nimmt nur zahlreiche Lymphgefässe an). 2) Die Entstehung und das Waehsthum der Linse geschieht wie bei andern einfachen Geweben. Sie bildet sich nämlich innerhalb einer mit Gefässen versehenen Kapsel, in welcher längere Zeit nur eine Flüssigkeit enthalten ist, und in deren Mitte hierauf zuerst ein fester Kern entsteht, welcher sich wahrscheinlich nicht dadurch vergrössert, dass er in allen seinen Theilen neue Substanz aufnimmt, sondern an den sich die Linsensubstanz schichtweise von aussen ansetzt. 3) Die Gefässe der Kapsel nehmen mit der Ausbildung der Linse an Grösse ab, statt bei anderen Theilen die Grösse der Blutgefässe mit der Grösse des Theiles, zu dessen Bildung und Ernährung sie beitragen, zuzunehmen pflegt. 4) Die Linse spaltet sich beim Kochen, Macceriren und durch Säuren regelmässig in Drittel, seltener in Viertel, Sechstel und Achtel, welche Spaltung auch die Zähne in verdünnter Salpetersäure erfahren, was sich nicht gut mit der Verbreitung von Gefässen im Innern der Linse vereinigen lässt. — Nach *Arnold* wird die Linse durch eine unzählbare Menge von höchst dünnen und zarten in einander geschlossenen häutigen Kapseln gebildet, deren Wandungen durch zahlreiche netzartig sich verbindende Lymphgefässe constituirt sind. Durch diese Gefässe erhält sich die Linse, so wie es bei der Hornhaut der Fall ist (s. S. 720), in ihren Form- und Mischungsverhältnissen, indem sie die von der Kapsel abgesonderte Feuchtigkeit aufnimmt und wieder von sich giebt. Uebt man einen Druck auf die Linse aus, so muss dieselbe, weil die häutigen Kapseln, durch welche sie gebildet wird, höchst zart sind, zerplatzen und Risse bekommen, und dies gerade da, wo die Membranen durch dichtes Aufeinanderliegen am meisten gespannt sind, nämlich in der Achse vorn und hinten. Gewöhnlich bilden sich 3 Risse, so dass die Linse in 3 regelmässige, keilförmige Abschnitte, deren Spitze nach innen und Basis nach aussen gerichtet ist, zerfällt, die aber nicht ursprünglich sind, wie die meisten Anatomen annehmen, denn gerade an den Stellen, wo diese Risse entstehen, sah *Arnold* die Saugadern in Gestalt von Bögen in einander übergehen und in ununterbrochenem Zusammenhange mit einander stehen. Da die häutigen Kapseln, aus denen die Linse besteht, im äussern Umfange weniger dicht auf einander liegen, als im Innern, wo sie sehr zusammengedrängt sind, so entsteht jene Verschiedenheit der Consistenz der Linse (Rinde und Kern). — Weit allgemeiner verbreitet ist die Annahme, dass die Linse aus äusserst dünnen Blättern bestehe, die wie die Schalen einer Zwiebel concentrisch über einander liegen und den flüssigen Linsenstoff zwischen sich nehmen, und aus einzelnen, parallel laufenden, einander nie durchkreuzenden, glatten und durchsichtigen $\frac{1}{9\,0\,0}$ — $\frac{1}{6\,5\,0}'''$ dicken (nach *Krause*) Fasern eigenthümlicher Art (nicht Muskel- oder Zellstofffasern) zusammengesetzt sind. Diese Blätter, welche in der äussern Schicht der Linse weiter von einander ($\frac{1}{2\,5\,0}'''$) liegen als im Kerne ($\frac{1}{3\,5\,0}'''$), sind in mehrere Hauptabtheilungen geordnet, die durch den weichen, halbflüssigen, nicht gefaserten Linsenstoff getrennt werden und die Gestalt der keilförmigen Ausschnitte haben, in welche die Linse zerplatzt. In jedem dieser Ausschnitte, welche nun aus einer Menge über einander liegender 3eckiger Schüppchen bestehen müssen, laufen die Fasern vom Linsenrande nach der Achse hin, jedoch nur die längeren in der Mitte des Ausschnitts in gerader Richtung, dagegen biegen sie sich an der Seite

desselben mit ihren Enden auswärts, so dass diese mit den Enden der Fasern des benachbarten Ausschnittes unter sphärischen Winkeln zusammenstossen, ohne aber in einander überzugehen. Je näher den Seitenflächen des Ausschnitts und dem Rande der Linse, desto kürzer und desto mehr gebogen sind die Fasern, und die von ihnen eingeschlossenen Winkel stumpfer, so dass am Linsenrande die zusammenstossenden Fasern zweier Ausschnitte beinahe concentrische Kreise oder Wirbel bilden. — *Leuwenhoek*, welcher zuerst den faserigen Bau in der Linse bemerkte, hält es für wahrscheinlich, dass die einzelnen Fasern wieder aus einer grossen Menge von Fibrillen zusammengesetzt sind und er ist desshalb geneigt, die Linse den Krystallmuskel im Auge zu nennen und ihr die Fähigkeit zuzuschreiben, durch eine ihr eigene Muskelkraft die Gestalt verändern zu können. *Th. Young* spricht mit grosser Zuverlässigkeit die Ansicht aus, dass die Linse aus zahlreichen Muskelfasern, die sich vorn und hinten an Sehnen, (d. s. die Stellen, wo sich die Risse bilden) in der Mitte der Linse inseriren, bestehe. — An der Existenz der Blätter und Fasern in der Linse zweifeln nur Wenige; unter ihnen behauptet *Bärens* und *Berzelius*, dass die fibröse Struktur nicht ursprünglich existire, sondern erst Produkt der Behandlung der Linse nach dem Tode sei; letzterer nimmt an, die Linse besitze ein zelliges Gefüge und diese Zellen seien mit einer besondern Materie angefüllt. —

Huschke, welcher den faserigen Bau der Linse ganz deutlich auch in der frischesten Linse erkannte, sagt: der Verlauf der Fasern ist nicht überall vollkommen gleich, sondern hat folgende gesetzmässige Gradationen vom einfachen zum zusammengesetzten Baue. *a*) Bei den Fischen, Schlangen, Eidechsen, Vögeln und bei frühen Embryonen der Säugethiere und des Menschen zeigt sich der vordere und hintere Pol der Linse als eine faserlose, vertiefte Stelle, welche bald rund ist, bald eine Spalte darstellt, und diese letztere ist dann an dem einen Pole senkrecht, am andern quer gestellt. Von den Polen laufen die Fasern, wie Radien eines Kreises, alle gleichmässig, strahlig auseinander, nach dem Rande der Linse hin, biegen hier ohne grosse Unterbrechung um und begeben sich zu dem entgegengesetzten Pole. — *b*) Beim Frosche, Hasen und Kaninchen gelangen die Fasern nicht alle bis nach den Polen, sondern sammeln sich auf jeder Fläche in 2 Bögen oder Wirbel, die mit ihrer Wölbung gegen einander und nach ihrem entsprechenden Pole sehen. — *c*) Bei den meisten Säugethieren treten anstatt der 2 Wirbel drei auf. Auch bei vielen neugeborenen Kindern sah *H.* immer nur 3 Spalten (*septa lateralia*) und eben so viel dazwischenliegende Wirbel mit schon längeren Bögen. Indessen bilden sich kurz nach der Geburt neben diesen 3 Spalten und primitiven Wirbeln oder Hauptwirbeln, welche bis zum Pole jeder Fläche reichen, noch secundäre, accessorische oder Nebenwirbel, die anfangs nur Anhänge von den Hauptwirbeln sind und nicht bis zu den Polen dringen, mit der Zeit aber dem Pole immer näher rücken und sich endlich mit ihm verbinden, so dass sie nun auch Hauptwirbel werden. Die accessorischen Wirbel haben bis zu den 24. — 30. Jahre ihre höchste Zahl und Vollkommenheit erreicht und scheinen sich nicht weiter zu vermehren. Es existiren jetzt 10 — 13 Wirbel und Fissuren, welche alle eine vollkommen gleiche Grösse haben und den Anblick eines viel strahligen Sternes gewähren. Der Mensch scheint die grösste Zahl von Abschnitten in seiner Linse zu besitzen, die um so kleiner wird, je niederer das Thier steht (s. *v. Ammon* Zeitschr. f. d. Ophthalmologie Bd. III. H. 1). — *Werneck* ist durch seine Untersuchungen vollkommen überzeugt, dass die Linse nicht aus Saugadern (wie *Arnold* will), sondern grösstentheils aus Faserbündeln zusammengesetzt ist, welche sehr regelmässig in dünnen, blätterartigen Schichten concentrisch über einander liegen, und zwischen denen Zwischenräume bleiben, in welchen der *liquor Morgagni* circulirt. Ein jedes concentrische Blatt bietet nach ihm 2 verschiedene organische Gebilde dar, ein häutiges und ein seröses. *a*) Häutiger Theil. An den beiden Polen findet man ein sehr feines, häutiges,

poröses, vollkommen durchsichtiges Gewebe; an der vordern Fläche bildet es ein sehmales langhörniges Dreieck, von dem gewöhnlich das eine Horn nach oben, und die beiden andern Hörner gegen die Seiten hin gerichtet sind. Mit diesem Dreiecke verbinden sich die Fasernparthieen und zwar so, dass sie sich an dem Körper desselben gerade hinein erstrecken, hingegen an den Spitzen der 3 Hörner sich wirbelartig umschlagen. — An der hintern Linsenfläche bietet dieses häutige Gebilde meist eine vierhörnige Gestalt dar, höchst selten und nur im späten Greisenalter eine 3hörnige. An der Spitze jedes Hornes findet man auch hier die Fasern in Wirbel geordnet. Diese zarte Haut ist es, welche zerreisst und die Linse in Drittel oder Viertel zertheilt; sie geht von den Polen nach innen, dringt in die Zwischenräume zwischen den Schichten und bekleidet diese. — *b*) Fibröses Gewebe. Dieses Gewebe macht den grössten Theil der Linse aus und besteht aus Faserbündeln, von denen ein jedes an den obersten Schichten $\frac{3-4}{1000}$ W." misst und 4 — 5 Fasern enthält, wo jede weniger als $\frac{1}{1000}$ W." im Dm. hat. In den tiefern Schichten scheinen sowohl die Faserbündel als die Fasern selbst viel dünner und zarter zu sein. Der Lauf dieser Fasern ist gegen den Körper des häutigen Drei- oder Vierecks gerade, an den Spitzen der Hörner bilden sie aber concentrische Bögen, von denen natürlich nur der innerste grösste mit seiner Convexität das Horn berühren kann, während die von ihm umgebenen nach aussen zu kleiner werdenden Bögen, dem Rande der Linse immer näher zu liegen kommen. Diese Bögen oder Wirbel haben viel Aehnlichkeit mit denen der Tastpapillen auf den Spitzen der Finger. — Nach neueren Untersuchungen *Werneck's* und *Corda's* bilden die Linsenfasern (bei den Menschen, Säugethieren und Vögeln) 6seitig verlängerte Prismen, die an ihren Enden schmäler und dünner sind und in eine stumpfe Spitze ausgehen. Die Vereinigung und Schichtung dieser Fasern ist so, dass eine Faser mit ihren prismatischen Seitenflächen zwischen 2 andern eingeschoben ist. Bei den Fischen und Amphibien sind die Linsenfasern flache Bändchen, deren Ränder je nach der Gattung verschieden gezackt und ausgeschnitten sind. Indem die Zähne zweier Bändchen in einander greifen, verbinden sie sich wie durch eine Sutur.

Verrichtung der Linse.

Indem die Lichtstrahlen durch die Linse treten, werden sie von neuem gebrochen und zwar, weil sie aus einem dünnern (*humor aqueus*) in ein dickeres Medium gelangen, dem Perpendikel zu. Allein nicht alle Lichtstrahlen fallen durch die Linse hindurch, sie werden zum Theil reflektirt und gehen dann theils durch die wässerichte Flüssigkeit und Hornhaut zurück (wodurch sie zum Glanze des Auges beitragen), theils fallen sie auf die Uvea und werden hier von dem schwarzen Pigmente absorbirt. — Die brechende Kraft der Linse ist verschieden nach der verschiedenen Dichtigkeit ihrer Substanzen, der verschiedenen Krümmung ihrer Schichten und der verschiedenen Lage des Kernes. Sie ist aber auch, wegen der Schichten von verschiedener Dichtigkeit, nicht in allen Theilen der Linse dieselbe, was von grossem Einflusse auf das deutliche Sehen bei verschiedenen Entfernungen des Objekts vom Auge ist, da die Strahlen eines fernen Punktes schwächer gebrochen werden müssen, als die, welche von einem näheren kommen; und da jene wegen des beim Sehen in die Ferne erweiterten Zustandes der Pupille auch durch den äussern weniger stark brechenden Theil der Linse, diese aber wegen der Verengerung der Pupille beim Nahesehen nur durch das Centrum derselben gehen. Das Brechungsvermögen ist nach *Brewster*, wenn das der Luft = 1,0000 und das des Wassers = 1,3358 gesetzt wird: der ganzen Linse = 1,3839; der äussern Linsenschicht = 1,3767; der äussern Kernschicht = 1,3786; des Kerns = 1,3999.

3. Glaskörper, *corpus vitreum.*

Der Glaskörper, welcher den hintern grössten Theil der Höhle des Augapfels ausfüllt und hinter der Linse (und dem Strahlenblättchen) innerhalb des von der Retina umgebenen Raumes seine Lage einnimmt, hat die Form einer Kugel, die aber an ihrer vordern Fläche platt ist und daselbst in der Mitte mit einer kreisrunden Vertiefung, der schüssel- oder tellerförmigen Grube, *fossa hyaloidea*, versehen ist, in welche sich die hintere Fläche der Linse mit ihrer Kapsel einsenkt. — Dieser runde, kuglige Glaskörper besteht aus der Glasfeuchtigkeit, *humor vitreus*, welche wässerig, völlig durchsichtig, farblos, nur schwach eiweisshaltig und etwas klebrig ist, und aus der sehr zarten, dünnen, vollkommen durchsichtigen, farblosen und wahrscheinlich serösen Glashaut, *membrana hyaloidea s. vitrea.* Letztere stellt theils eine äussere, sackförmige Hülle rings um den Glaskörper dar, die *capsula s. membrana capsularis corporis vitrei*, theils setzt sie sich ins Innere desselben fort, *membrana cellularis corporis vitrei*, und bildet hier sehr zahlreiche Zellen von verschiedener Grösse und Gestalt, welche von der Glasfeuchtigkeit ausgefüllt sind und, wie Einige glauben, durch Poren mit einander communiciren. Wegen der Zartheit und Durchsichtigkeit dieser Membran ist ein besonderes Gefüge in derselben nicht zu erkennen; *Mascagni* will Lymphgefässe in ihr bemerkt haben, die aber selbst *Arnold* nicht entdecken konnte. Die Glasfeuchtigkeit enthält: Wasser 98,40 — Eiweiss 0,16 — Kochsalz mit etwas extraktartiger Materie 1,42 — in Wasser lösliche Substanz 0,02.

Die *pars capsularis membranae hyaloideae*, schlägt sich nach *Cloquet* und *Arnold* da, wo der Sehnerv ins Auge tritt, d. i. vor der *papilla nervi optici*, in sich selbst hinein und bildet einen Kanal, *canalis hyaloideus*, welcher von hinten nach vorn durch den Glaskörper läuft und die *art. capsularis*, einen Zweig der *art. centralis retinae*, zur hintern Fläche der Linsenkapsel leitet. Der Anfang dieses Kanales ist von *Martegiani* als ein eigener leerer Raum zwischen Glaskörper und Retina beschrieben und seinem Vater zu Ehren *area Martegiani* genannt worden. Nach *Arnold* existirt dieser Raum im lebenden Auge nicht, sondern wird erst dadurch gebildet, dass bei Herausnahme des Glaskörpers die *art. centralis retinae* abreisst und dabei ein Stückchen derselben aus dem Kanale herausgezogen wird. *Valentin* bemerkte diese *area* stets in Fötusaugen von Säugethieren, wo der Glaskörper aus 2 in einander geschobenen Kugelsegmenten, einem äussern gefässlosen und einem innern gefässreichen, besteht und schreibt seine Entstehung der Zurückziehung des letztern Segments von dem ersten zu, wobei der Theil des gefässlosen Glaskörpers, welcher dicht an der *art. centralis* anliegt, nach vorn gezogen wird, so dass hier ein pyramidaler Raum entsteht. — Da wo in der Choroidea der Ciliarkörper anfängt, erfährt die Glashaut nach mehreren Anatomen eine der Aderhaut entsprechende Veränderung und bildet zahlreiche

Falten und Fortsätze (*corpus ciliare hyaloideae*) zur gegenseitigen Verbindung mit dem Ciliarkörper, d. i. das Strahlenblättchen, *zonula Zinnii* (s. S. 734). Einige ältere Anatomen lassen die Glashaut sich hier in 2 Lamellen spalten, von welchen die eine die vordere, die andere die hintere Fläche der Linsenkapsel überzieht; nach denen, welche das Strahlenblättchen für eine besondere Membran ansehen, verwächst sie in der *fossa hyaloidea* mit der Linsenkapsel und hilft am Rande derselben den *canalis Petiti* bilden.

Die Zellen im Innern des Glaskörpers sind, wie *Demours* und *Zinn* angeben, am Umfange desselben grösser, als im Mittelpunkte und gegen die Linse zu; die zarten Wände derselben bilden kleine tellerartige Vertiefungen, deren convexe Fläche nach aussen, die concave aber nach innen und vorn gerichtet ist; die Höhlen der Zellen sind hinten geräumiger, vorn enger und liegen alle so zu einander, dass sie nach dem hintern Umfange der Linse gewandt sind und um diese herum die *fossa hyaloidea* lassen.

Gefässe des Glaskörpers.

Arterien erhält das *corpus vitreum* von der *art. centralis retinae*, die Venen desselben sammeln sich in der *vena centralis retinae*, Lymphgefässe will nur *Mascagni* in der Glashaut gefunden haben. Einige Anatomen wollen Gefässe auch von der Choroidea und Retina zum Glaskörper verfolgt haben. Am deutlichsten sieht man die Gefässe des Glaskörpers im Auge des Embryo, wo sie noch gefärbte Blutkügelchen enthalten, während sie beim Erwachsenen durchsichtig und farblos erscheinen. — Die Zweige der *art. centralis retinae*, welche für das *corpus vitreum* bestimmt sind, verbreiten sich grösstentheils auf der Oberfläche desselben, bilden Netze und sammeln sich nach vorn um die Linsenkapsel herum in einem Kreise, aus dem wieder Gefässe zur vordern Fläche der Kapsel hervortreten. Nach *Arnold* verästeln sie sich in einem feinen und zarten Zellgewebe, was eine in gewissem Grade für sich bestehende, gefässreiche, zellgewebige Membran darstellt, welche die eigentliche, gefässlose, seröse Hyaloidea umgiebt und fest auf ihr liegt, ohne mit ihr durch Gefässzweige verbunden zu sein. — Die *art. capsularis*, ein Zweig der *art. centralis retinae*, welcher im *canalis hyaloideus* mitten durch den Glaskörper gerade vorwärts läuft, giebt auf diesem Wege nach allen Seiten hin Aesteben an die Wände der Zellen ab und verbreitet sich an der hintern Wand der Linsenkapsal.

Nerven treten zu dem Glaskörper nicht.

Verrichtung des Glaskörpers.

Vermöge der brechenden Kraft der Glasfeuchtigkeit, welche etwas schwächer ist als die der Linse (nämlich = 1,3394, wenn das Strahlenbrechungsvermögen der Luft = 1,0000 und das des Wassers = 1,3358 angenommen wird), entfernen sich die Lichtstrahlen bei ihrem Eintritte aus der Linse in den Glaskörper von dem Perpendikel. Der Nutzen des *humor vitreus* in Bezug auf den Gang der Lichtstrahlen in dem Auge besteht also darin, dass sie ihre Convergenz vermehren. Ausserdem wird durch den Glaskörper der Umfang der Retina bedeutend vermehrt und so das Gesichtsfeld vergrössert; auch nützt er durch seine Elasticität, wodurch er von aussen eindringende Schädlichkeiten auf den Augapfel abzuleiten und die Bildung von bleibenden Eindrücken zu vermeiden im Stande ist.

Entwickelung des Auges.

Die Augen, welche schon in der 4. Woche als schwärzliche Punkte und unter den allgemeinen Bedeckungen liegende dünnwandige, mit einem flüssigen Eiweisse gefüllte Blasen zu erkennen sind, entstehen sehr frühzeitig und unter den Sinnesorganen am frühesten. *v. Baer* setzt die Entstehung des Auges beim Hühnchen in die 33. Stunde und lässt sie durch eine Hervorstülpung der vordersten Hirnblase zu Stande kommen, so dass anfangs Augen- und Hirnblase durch eine hohle Röhre zusammenhängen, welche später zum Sehnerven wird. *Huschke* beobachtete dagegen, dass schon vor Ablauf des 1. Tages eine Bucht oder Grube als einfaches Urrudiment beider Augen vorhanden sei, die sich bald in eine in der Mitte liegende und mit der Hirnblase durch eine Oeffnung communicirende Blase verwandelt. Die Blase trennt sich nach kurzer Zeit, indem sich die vordere Hirnzelle zwischen den hintern Theil derselben mitten eindrängt, in 2 Hälften, welche eine schief von innen nach aussen gehende Richtung erhalten. Aus den nun erfolgenden Metamorphosen der Wände dieser Blasen entstehen *sclerotica*, *choroidea*, *cornea*, *iris*, *uvea*, *lig. ciliare* und vielleicht auch *corpus ciliare* nebst den zu diesen Häuten gehörigen, durchsichtigen Membranen; aus der Flüssigkeit dagegen bildet sich *retina*, *corp. vitreum*, *hyaloidea* und *zonula Zinnii*; das Linsensystem scheint einen eigenen Ursprung zu haben. Die Augenhäute treten der Zeit nach verschieden auf, zuerst bildet sich das Rudiment von *sclerotica* und *choroidea* nach aussen und das der *retina* nach innen, späterhin die *cornea* und zuletzt die *iris*. — In frühester Zeit liegt das Auge mit seiner grössern vordern Fläche frei, ohne daselbst von Augenlidern bedeckt oder einer Augenhöhle eingeschlossen zu sein. Es erhebt sich bei einem 6—8 wöchentlichen Embryo, wahrscheinlich von einer feinen Oberhautschicht überzogen, über die Oberfläche des übrigen Kopfes und ist nach unten und innen mit einer in das Innere des Augapfels führenden Spalte versehen, welche von *Baer* für eine des Pigments beraubte Stelle der Choroidea und für eine dünnere Stelle der Retina gehalten wird. Noch vor der 11. Woche ist aber die Orbita über den Bulbus hervorgewachsen und dieser hat sich nun scheinbar in die Augenhöhle zurückgezogen.

Nach *Huschke* entstehen die wesentlichsten Theile des Sehorgans, die Instrumente der Empfindung und Brechung, die Nervenhaut und Linse zuerst; diese als eine Einstülpung der äussern Integumente, jene als eine Hervorstülpung des Nervensystems, so wie jeder Sinn überhaupt nur eine Verbindung der Sensibilität mit einer vegetativen oder animalen Thätigkeit ist, wobei die letztere der Empfindung dienstbar wird. Die Bildung geschieht so: die von der Nervenhaut gebildete und anfangs durch den Sehnervenkanal mit der Hirnblase zusammenhängende Augenblase wird an ihrer vordern gewölbten Fläche durch eine Einstülpung der äussern Integumente (ähnlich einer Talgdrüse), welche zur Linsensenkapsel wird, nach hinten oder in sich hineingedrückt, so dass sich dann die Nervenhaut wie eine eingestülpte seröse Membran verhält und aus einem innern und äussern Blatte (2 in einander geschobene Halbkugeln darstellend) besteht, die am vordern Rande ununterbrochen in einander übergehen und anfangs einen Raum zwischen sich lassen, in welchen man nur durch den hohlen Sehnerven gelangen kann, während in der Höhlung der innern Halbkugel der Glaskörper seine Lage hat. Diese beiden Blätter legen sich bald dicht an einander, das innere Blatt wird zur Retina (*retina interna*), das äussere schwindet etwas, tritt mit dem Pigmente der Choroidea in genauere Verbindung und erscheint endlich deutlich als die *membrana Jacobi s. Döllingeri* (*retina externa*). Hieraus folgt, dass die Retina keinen freien Rand haben kann und so weit nach vorn laufen muss, als die Jacob'sche Haut, d. i. bis an das vordere Ende der Ciliarfortsätze. Die Augenspalte, welche nicht eher als die Linsenkapsel (nicht vor dem 3. Tage) entsteht, ist Folge der Einstülpung der Netzhaut und führt in das Innere des Augapfels, an die innere Fläche der *retina interna*, zu dem Glaskörper und der Linse, aber nicht in den hohlen Sehnerven oder zu der Hirnhöhle. *Huschke* stellt noch die Hypothese auf, dass, da alle Hirnhäute nur untergeordnete Anhänge der Nervenmasse und die Augapfelhäute wiederum Fortsetzungen der Nerven-

hüllen sind, die unedleren Membranen des Bulbus (*choroidea*, *sclerotica etc.*) dieselben Formveränderungen erleiden, welche die *tunica nervea* ihnen vormacht; alle werden sich in einander zurückrollen und die äussern Häute werden sich im Innern des Bulbus noch einmal wiederholen.

Die Hornhaut entsteht vor der 6. Woche als eine körnige Membran, in welcher man späterhin undeutliche und in einander gewirrte Fasern erkennt. Anfangs ist sie wegen der zwischen ihren Blättern befindlichen grossen Menge röthlicher Flüssigkeit bedeutend dick, liegt der Oberfläche der Linse sehr nahe und erscheint als Fortsetzung der *sclerotica*. Bald wölbt sie sich aber mehr, wird in der 10. oder 12. Woche durchsichtiger, dünner und trennt sich mittelst einer sichtbaren Gränze von der *sclerotica*. — Die Sklerotica bildet sich früher als die *cornea* und stellt von Anfang eine körnige, dichte Membran dar, welche später eine mehr faserige Struktur erlangt, doch ohne dass eine bestimmte Anordnung ihrer Fasern deutlich wäre. Die Entstehung ihres bläulichen Ansehens fällt in die Mitte des 3. Monats; jetzt bildet sich auch die *protuberantia sclerotica lis*, d. i. die hintere Spitze des ovalen Bulbus, welche nach aussen neben der Eintrittsstelle des Sehnerven, die sehr weit nach innen liegt, herausragt. Sie vermindert sich immer mehr, je näher der Sehnerv der Mitte des Bulbus rückt. — Die Choroidea ist in der 8. Woche schon in ihrer ganzen Ausdehnung da und bildet, weil die Iris zu der Zeit noch gänzlich mangelt, mit ihrem vordersten Ende den Pupillarring. Die Pigmentbildung geschieht nach *Valentin*, indem sich zuerst auf der innern Oberfläche der Choroidea einzelne rundo, farblose und durchsichtige Körperchen absetzen (die späteren Pigmentbläschen), an deren Peripherie bald schwarze Pigmentkügelchen entstehen. Die erste Pigmentbildung findet sich am vordersten Rande der Aderhaut und scheint von hier nach hinten fortzuschreiten. Die Gefässe, welche zur Absonderung des Pigments dienen und wahrscheinlich durch ihre Entfaltung und netzartige Verflechtung mit Hülfe eines zarten Zellgewebes die Aderhaut bilden, sieht man schon gegen das Ende des 1. Monats durch den hintern, sehr dünnen und durchsichtigen Theil der Augenblase eintreten. Das Strahlenband hat *Valentin* schon in der Mitte des 3. Monats als einen verhältnissmässig breiten Ring erkannt, in welchem er bis zur Mitte des 5. Monats ihm noch ganz räthselhafte Fasern sah. — Die Ciliarfortsätze bilden sich nach *v. Ammon* durch Faltung der Choroidea, im 3. oder 4. Monate. — Die Iris entsteht unter den bis jetzt genannten Häuten am spätesten, erst um die Mitte oder das Ende des 3. Monats als ein schmaler Ring an der Oeffnung der Aderhaut, aber ohne Spalte. — Die Retina bildet sich beim Hühnchen schon am 3. Tage aus der in der frühern Augenblase enthaltenen Flüssigkeit, ganz nach Analogie der Hirnbildung durch Ablagerung der Nervenmasse an den Seitenwänden. Beim Menschen umgiebt sie in der 7. und 8. Woche den Glaskörper und die Linse als eine dicke, faltige Membran und erstreckt sich von der Eintrittsstelle des *nerv. opticus* bis nach vorn zum Schloche. Nach *Huschke* (s. vorher) schlägt sie sich nach innen um. — Das Strahlenblättchen, von welchem *Bär* glaubt, dass es aus der Metamorphose des Nervenblättchens entstehe, kann vor dem Anfange des 5. Monats nicht mit Bestimmtheit unterschieden werden. — Der Glaskörper scheint eine Metamorphose der nicht mehr zur Bildung der Nervenhaut verwandten Flüssigkeit zu sein; er zeigt sich vom Beginne an hell, durchsichtig, sehr flüssig und sieht wegen der vielen Gefässe, die ihn umgeben und durchziehen, röthlich aus. Ueber die Art seiner Entstehung ist man noch völlig im Dunkeln. — Die Linse mit ihrer Kapsel, welche sich aus der sulzigen Flüssigkeit der Augenkapsel oder nach *Huschke* durch Einstülpung der äussern Integumente bilden soll, wurde von *v. Ammon* beim Menschen in der 7. Woche deutlich erkannt. Zu Ende des 1. Monats bemerkt man an der Kapsel mehrere Gefässe und ihr Inhalt, der anfänglich trüb und milchicht ist, gleicht dickflüssigem Eiweisse; im 2. Monate zeigt sich die dicht hinter der Hornhaut liegende Linse, welche sich jetzt durch eine sehr starke Wölbung und kuglige Gestalt auszeichnet, im äussern Umfange hell und nur der Kern ist trübe. Nach und nach wird sie durchaus hell und durchsichtig, und indem sie an Convexität abnimmt, die Hornhaut sich aber mehr wölbt und die Iris grösser wird, bilden sich die Augenkammern.

Gleichzeitig hiermit geschieht auch die Bildung der Wasserhaut, Pupillarhaut und Kapselpupillar-Membran (nebst der Reich'schen und Valentin'schen Haut), von denen schon früher gesprochen wurde (s. S. 728).

Mit der Entstehung der Augenhöhle, welche allmälig über den frei liegenden Augapfel hervorwächst, bilden sich auch die Augenmuskeln, und zwar, wie es scheint, die *mm. recti* früher als die *obliqui*; erst zu Anfange des 4. Monats können sie einzeln unterschieden werden. — Die erste Entstehung der Conjunktiva fällt in den Anfang des 3. Monats. — Die Thränendrüse ist im 4. Monate deutlich. — Die Augenlieder wachsen als 2 Hautfalten über den Bulbus und bedecken ihn gegen das Ende des 3. oder zu Anfange des 4. Monats. Mit ihnen erscheint der Thränenkanal als eine in die Mundnasenhöhle sich herabsenkende Hautfalte. — Die Entwickelung des Embryo-Auges ist mit dem Verschwinden der Pupillarhaut und der Ablösung der Augenlidränder vollendet.

III. Geruchsorgan, Nase, organon olfactus, nasus.

Der Riechapparat, welcher weit einfacher als der Hör- und Schapparat construirt ist, indem bei ihm vor der Ausbreitung des Riechnerven, nicht wie vor dem *nerv. acusticus* und *opticus*, Organe liegen, die bestimmt wären, die Reize des Sinnes physisch zu modificiren, besteht nur aus einer Schleimhaut (*membrana Schneideri*), in welcher sich der Riechnerv verbreitet, so dass dieser gegen den Seh- und Hörnerven gewissermassen bloss liegt. Diese Schleimhaut kleidet die Nasenhöhle aus, welche vorn und hinten offen ist und eine solche Lage einnimmt, dass ein Theil der Luft, der gewöhnlichste Vehikel der Gerüche, beim Einathmen durch sie hindurchströmen muss, um in die Lungen zu gelangen. Hierbei scheinen die in der Luft sehr fein zertheilten, auflöslichen, riechenden Partikelchen von dem Schleime der Schneiderschen Membran angezogen und aufgelöst zu werden, und auf diese Weise die Enden des Geruchsnerven zu afficiren. Damit aber die empfindende Schleimhaut in grosser Ausdehnung vorhanden sein kann, ohne jedoch einen zu grossen Raum einzunehmen, ist die Nasenhöhle in ihrem Innern mit verschiedenen Vorsprüngen (Nasenmuscheln) versehen und steht mit mehreren Nebenhöhlen in Communication. Dies hat zugleich den Vortheil, dass sich die durch die Nasenhöhle strömende Luft daselbst durch sehr enge Zwischenräume hindurchdrängen muss, und dass desshalb nicht viele Lufttheilchen durch die Nase gelangen können, ohne mit den Wänden derselben in Berührung zu kommen. — Man unterscheidet am Geruchsorgane die äussere, im Gesichte hervorragende, und die innere Nase, welche aus der Nasenhöhle und der sie überziehenden Schleimhaut besteht.

IIIa. Aeussere Nase, nasus externus.

Die äussere Nase, auch schlechthin Nase genannt, ist jene längliche, dreiseitig pyramidälische Erhabenheit in der Mitte des Gesichtes, welche zwischen den beiden Augen und Wangen, über der Mundspalte und unter der Mitte der Stirn ihre Lage hat. Ihr oberes schmales Ende, welches zwischen den Augenhöhlen liegt und sich in den mittlern untern Theil der Stirn verliert, heisst die Nasenwurzel, *radix nasi;* die beiden Seitenwände, welche oberwärts leicht gewölbt und weiter nach unten schwach concav sind, breiten sich hinterwärts nach den Wangengegenden hin aus, nach vorn vereinigen sie sich in einem abgerundeten Rande, im Nasenrücken, *dorsum nasi*, der von der Wurzel schräg vor- und abwärts läuft und sich, etwas breiter werdend, in die Nasenspitze, *apex nasi*, endigt, an welcher die untere Fläche der Nase mit den beiden Seitenflächen und dem Rücken zusammenstösst. Selten ist der Rücken der Nase ganz gerade, gewöhnlich etwas eingebogen oder erhaben, bisweilen auch beides zugleich. Die unteren, breiteren, mehr hervorragenden und gewölbten Theile der beiden Nasenwände sind beweglich und werden die Nasenflügel, *alae s. pinnae nasi*, genannt, deren untere Ränder die abwärts gerichtete dreieckige Basis der Nase umgränzen, welche von vorn nach hinten halb so lang ist, als der Nasenrücken. An der Basis sind die 2 länglichen, von vorn nach hinten und aussen gerichteten Nasenlöcher, *nares*, sichtbar, welche durch den untersten Theil der knorpligen Nasenscheidewand, *septum mobile narium*, von einander getrennt sind. — Dem obern Theile der äussern Nase dienen die beiden Nasenknochen (s. S. 98), dem hintern seitlichen Theile die vordern Ränder der *processus nasales* des Oberkieferbeins und dem untern Theile die an der *apertura pyriformis* angehefteten Nasenknorpel zur Grundlage. Die innere, in die Nasenhöhle sehende Fläche dieser Theile ist zunächst mit Bein- oder Knorpelhaut bekleidet und dann von der Schleimhaut überzogen; die äussere Fläche wird ausser von Bein und Knorpelhaut noch von den Nasenmuskeln (s. S. 235) und der Gesichtshaut bedeckt. Die letztere ist durch kurzes und hier und da, wo sie auf dem knöchernen Theile der Nase aufliegt, beinahe fettloses Zellgewebe ziemlich straff an die Knorpel und Muskeln geheftet und mit vielen und ansehnlichen *follicülis sebaceis* (s. S. 656) versehen. An den Nasenlöchern geht die äussere Haut in die Schleimhaut über und hier wurzeln kurze steife Haare, *vibrissae* (s. S. 669).

Nasenknorpel, *cartilagines narium*, bilden die Grundlage des beweglichen untern Theiles der äussern Nase und den vordern Theil der Nasenscheidewand. Es sind die folgenden 5 grössern Knorpel: 1 *cartilago septi nasi*, 2 *cartilagines laterales superiores*, und 2 *inferiores;* und bisweilen noch mehrere kleinere: *cartilagines sesamoideae s. alarum nasi minores s. posteriores.* Diese Knorpel werden unter einander

durch cellulös-fibröses Gewebe, das sich auch über die Flächen derselben fortsetzt, verbunden.

1) *Cartilagines nasi laterales superiores*, die obern Nasen-Seitenknorpel, ein rechter und ein linker, sind platt, auf ihren beiden Flächen ziemlich eben und von unregelmässig drei- oder viereckiger Gestalt. Ihr oberer Rand stösst an die *apertura pyriformis* und heftet sich nach innen an die Nasenbeine, nach aussen an den Nasenfortsatz der Oberkieferbeine; auf dem Nasenrücken stossen beide Knorpel mit ihren vordern Rändern zusammen und liegen hier auf dem vordern Rande des Nasenscheidewand-Knorpels; durch ihren untern Rand verbinden sie sich mit den Nasenflügel-Knorpeln.

2) *Cartilagines nasi inferiores s. pinnales s. alarum nasi*, Nasenflügel-Knorpel, sind schmal, platt, von bogenförmiger Gestalt und mit einem nach innen etwas umgebogenen Rande versehen; sie bilden die Nasenflügel, zum Theile auch die Nasenspitze und umgeben die Nasenlöcher. Das vordere oder innere Ende jeder dieser Knorpel biegt sich an der Nasenspitze nach hinten um und legt sich an den untern Rand des Nasenscheidewand-Knorpels an, so dass es zur Bildung des *septum mobile nasi* beiträgt; das hintere oder äussere Ende ist an die *spina nasalis anterior* befestigt..

Cartilagines alarum nasi minores s. posteriores s. sesamoideae, sind 3 kleine platte Knorpelstückchen, welche am hintern Theile des Nasenflügels gefunden werden und entweder die Zwischenräume zwischen den Knorpeln und Knochen ausfüllen oder als kleinere Abtheilungen der Nasenflügelknorpel auftreten.

3) *Cartilago septi narium*, Nasenscheidewand-Knorpel, macht den vordern Theil der Nasenscheidewand aus und ist zwischen die Perpendiculärplatte des Siebbeins, den Pflugschar, die hintere Fläche der Nasenbeine und die 4 seitlichen Knorpel eingeschoben. Er ist platt und von ungleich viereckiger Gestalt; sein oberer Rand stösst an den untern der *lamina perpendicularis*, der vordere Rand legt sich oben an die Verbindungsstelle beider Nasenbeine, unten verschmilzt er mit den beiden Seitenknorpeln; der untere Rand legt sich mit seinem hintern Theile auf den *vomer*, sein vorderer Theil ist flach abgerundet und vereinigt sich durch ein zellulös-fibröses Blatt und eine Duplicatur der Haut der Oberlippe mit dem vordern umgebogenen Ende der Nasenflügelknorpel zum beweglichen Theile der Nasenscheidewand, *septum mobile nasi*, d. i. der untere, frei zwischen beiden Nasenlöchern befindliche Theil der Nasenscheidewand.

Muskeln, Gefässe und Nerven der äussern Nase.

Die Muskeln sind: *m. levator labii superioris alaeque nasi*, *compressor* und *depressor alae nasi*, *pyramidalis s. procerus* und *depressor septi mobilis nasi* (s. S. 235). —

Die Arterien sind entweder Zweige der *art. maxillaris externa* (s. S. 398), als: die *art. septi mobilis nasi* und der *ramus pinnalis* aus der *coronaria labii superioris*, die *artt. pinnales* und *dorsales nasi*, oder sie entspringen aus der *art. ophthalmica* (s. S. 406) und sind: der *ramus nasalis* der *art. ethmoidalis* und die *art. nasalis*.

Die Venen bilden über die ganze äussere Nase ein Netz, aus dem sich einige grössere Zweige, *venae nasales dorsales* und *alares* (s. S. 453) in den *ramus superficialis venae facialis anterioris* ergiessen.

Die Nerven nehmen ihren Ursprung aus dem 1. und 2. Aste des 5. Gehirnnervenpaares und aus dem *nerv. facialis*, in sofern dieser mit dem *nerv. infraorbitalis* zu einem Geflechte zusammentritt. Es sind: der *nerv. ethmoidalis* (s. S. 560) und die Zweige des *nerv.* und *plexus infraorbitalis* (s. S. 567).

Die Gestalt der Nase

ist, so wie deren Grösse, sehr vielen Modificationen unterworfen und variirt vorzüglich auf dreierlei Art, nämlich als: Habichts-, Stumpf- und aufgeworfene Nase. Diese Varietäten treten bei den einzelnen Menschenraçen am deutlichsten hervor. Die Habichtsnase, welche sich durch ihre starke Hervorragung, die Schmalheit und Wölbung des Rückens nach aussen auszeichnet, kommt der kaukasischen Menschenraçe zu. Dabei sind die Nasenhöhlen zugleich weniger geräumig. Die Stumpfnase, bei welcher die Wurzel eingedrückt ist, der Rükken mehr zur horizontalen als senkrechten Richtung hinneigt und der untere Theil breit und flach wird, gehört der äthiopischen und mongolischen Raçe an. Die aufgeworfene Nase unterscheidet sich von der Stumpfnase durch ihre mehr aufwärts gewandten Nasenlöcher. Sie ist am deutlichsten in den malayischen und chinesischen Gesichtern ausgeprägt. — Die äussere Nase dient nicht allein als Luft ein- und auslassender Theil, sondern auch zur Bedeckung des Geruchsorgans und Abwehrung schädlicher rauher Einflüsse von aussen.

IIIb. Innere Nase, Nasenhöhle mit ihren Nebenhöhlen.

Die Haupthöhlen der Nase, deren knöcherne Wände schon S. 113 besprochen wurden, so wie deren Nebenhöhlen, *sinus* (d. s. die Siebbeinzellen, Stirn-, Keilbein- und Oberkieferhöhlen), sind zunächst von einer fibrösen Knochenhaut bekleidet, mit welcher die Nasenschleimhaut, *membrana mucosa s. pituitaria nasi*, *membrana Schneideriana*, innig zusammenhängt, die wegen ihrer Dicke den Raum der knöchernen Nasenhöhle beträchtlich enger macht. Vorn an den Nasenlöchern fliesst letztere ununterbrochen mit der Gesichtshaut, an den *choanis narium* mit der Schleimhaut des Gaumens, Pharynx und der Ohrtrompete zusammen und setzt sich durch den Thränenkanal zur Conjunctiva des Auges fort. Sie dringt mit einer hohlen trichterförmigen Verlängerung, welche sich bis in die Mundhöhle fortsetzen soll, in den *canalis incisivus* ein, bildet am Ausgange des Thränenkanales im untern Nasengange eine halbmondförmige Falte und an der Oeffnung des *sinus maxillaris* im mittlern Nasengange einen wulstigen Rand, der diese Oeffnung bis auf einen Durchmesser von $1\frac{1}{2}'''$ verengert.

Die Schleimhaut ist in der Nasenhöhle dick ($\frac{1}{2}$—$1'''$), weich, schwammig, zottig, lebhaft rosenroth, reich an Gefässen und Nerven, mit einer besonders im mittlern und hintern Theile der Nase sehr

anschnlichen Menge kleiner Schleimbälge, welche an ihrer innern, mit dem Periosteum verwachsenen Fläche grosse zusammenhängende Schichten bilden, und mit einem gitterförmigen Netze von Haargefässen versehen, dessen Maschen zum Theil enger sind als die Gefässe selbst. In den Nebenhöhlen ist die Schleimhaut dagegen dünner, bleicher, ärmer an Gefässen und Nerven, völlig glatt, lockerer an die unterliegenden Knochen geheftet und nähert sich den serösen Häuten; ihre Schleimdrüsen sind hier mehr vereinzelt und sehr klein, und der von diesen abgesonderte Schleim ist dünner und wässeriger. — Die freie Fläche der Schleimhaut ist von einem weichen Epithelium überzogen und stets von einem zähen Schleime befeuchtet; gegen die Nasenlöcher hin, innerhalb der knorpligen Nase, wird sie aber etwas trockner, härter, blasser und verliert an Dicke. Die zähe weissliche oder weissgelbliche Flüssigkeit, welche die Oberfläche der Nasenschleimhaut überzieht, besteht hauptsächlich aus Nasenschleim, dem aber auch noch Thränen und eine durch die Enden der Arterien sowohl in der Nasenhöhle als in den Nebenhöhlen ausgehauchte dunstartige Flüssigkeit (Schleimsaft s. S. 649) beigemischt ist.

Der Nasenschleim, welcher die physischen Eigenschaften des Schleimes überhaupt (s. S. 648) darbietet, ist von salzigem Geschmacke, geruchlos, dicklich und verdichtet sich durch den Einfluss der Luft. Nach *Berzelius* besteht er aus: eigenthümlichen Schleime, der etwas von dem anderer Schleimhäute verschieden ist, 5,33 — Alcoholextrakt mit milchsaurem Alkali 0,30 — Chlorkalium und Chlornatrium 0,56 — Wasserextrakt mit Spuren von Eiweiss und einem phosphorsauren Salze 0,35 — Natron mit Schleim 0,09 — Wasser 93,37. — Der Nasenschleim dient nicht allein zur Bedeckung der Schleimhaut und um sie gegen rauhe Einwirkungen der Luft oder des Staubes zu schützen, sondern ist auch ein eben so nothwendiges Erforderniss zum Riechen, als die Feuchtigkeiten im Hör- und Sehorgane.

Gefässe und Nerven der Nasenhöhle.

Die Arterienzweige, welche sich in der Nasenschleimhaut verbreiten, sind sehr zahlreich und entspringen theils aus der *art. sphenopalatina*, einem Aste der *art. maxillaris interna* (s. S. 403), welcher durch das *foramen sphenopalatinum* in die Nasenhöhle tritt, theils aus einem Zweige der *art. pterygopalatina* (s. S. 403) und aus den *artt. ethmoidalibus* (s. S. 406).

Die Venen haben dieselben Namen und denselben Verlauf wie die Arterien; sie ergiessen sich in den *plexus pterygoideus* (s. S. 471), die *venae ethmoidales* (s. S. 452) und in den *ramus profundus venae facialis anterioris* (s. S. 454).

Nerven erhält die Schleimhaut der Nasenhöhle aus dem *nerv. olfactorius* und *trigeminus*. Der Geruchs- oder Riechnerv (s. S. 553) ist ein der Nase eigenthümlicher und mit allen seinen Zweigen allein sich in ihr verbreitender Nerv, welcher der Nase hauptsächlich das Vermögen zu riechen ertheilt. Die Zweige desselben nehmen ihren Ursprung aus dem *bulbus cinereus* und treten in 2 Reihen durch die Siebplatte, von denen sich die äussere Reihe mehr geflechtartig an der obern und mittlern Nasenmuschel verbreitet, während sich die innere mehr büschelartig zum obern und mittlern Theile der Nasenscheidewand erstreckt. In den untern Theil der Nasenhöhle und in die Nebenhöhlen dringt keiner der Zweige des *nerv. olfactorius*. Die Endigung der

Riechnerven ist noch nicht genau erkannt; Nervenwärzchen, welche einige Anatomen angenommen haben, sind nach den genauesten Untersuchungen nicht zugegen, vielmehr scheinen die Nervenenden eine glatte, weiche, hautähnliche Ausbreitung zu bilden.

Die Zweige des 5. Gehirnnervenpaares, welche sich in der Nasenschleimhaut verästeln und dieser wahrscheinlich die allgemeine Sensibilität ertheilen, sind: der *nerv. ethmoidalis* aus dem *ram. nasalis* des 1. Astes, verbreitet sich im vordern obern Theile der Nasenhöhle (s. S. 560); aus dem *ganglion sphenopalatinum* des 2. Astes (s. S. 563) entspringen: die *nervi nasales superiores anteriores*, und *posteriores* für den hintern obern Theil der Schleimhaut; der *nerv. nasopalatinus Scarpae*, welcher sich an der Scheidewand verzweigt. Die *nervi nasales inferiores*, Zweige des *nerv. palatinus major* (s. S. 565), sind für die untere Nasenmuschel bestimmt.

Verrichtungen der Nasenhöhle; Geruch.

Den hauptsächlichsten Nutzen gewährt die Nasenhöhle vermöge ihrer Schleimhaut und des in dieser zertheilten *nerv. olfactorius*, als das Werkzeug oder der Sitz des Geruchsinnes. Wahrscheinlich werden Gerüche am deutlichsten im obersten Theile der Nasenhöhle wahrgenommen, weil hier die Schleimhaut am meisten entwickelt und die Mehrzahl der Riechnerven verbreitet ist. Desshalb ziehen wir auch, um den Geruch eines Körpers bestimmt wahrzunehmen, die Luft mit grösserer Kraft in die Nase. — Die Nase ist aber nicht blos für den Sinn des Geruchs bestimmt, sondern ist auch Luft einlassendes und prüfendes Organ, hält daher in ihrer Entwickelung mit der der Respirationsorgane gleichen Schritt. Die Respiration ist aber auch wiederum Bedingung des Riechens, weil man nur dann Gerüche empfindet, wenn man Luft einzieht. — Die Nase hat ferner wesentlichen Einfluss auf die Modulation der Stimme und Sprache, und ist auch zur Aufnahme der Thränen bestimmt. Schwer ist über den Nutzen der Nebenhöhlen zu entscheiden, da sie zur Verstärkung des Geruchs oder der Stimme nichts beitragen können.

Das Riechen, welches sowohl durch den Riechnerven als durch den 5. Hirnerven vermittelt zu werden scheint, weil Mangel des einen sowohl wie des andern Geruchlosigkeit zur Folge hat, erfolgt gewöhnlich in dem Augenblicke, in welchem die Luft durch die Nasenhöhle streicht, um in die Lungen zu treten. Der Mechanismus des Riechens ist aber äusserst einfach, denn die riechenden Theilchen brauchen nur von dem Schleime der Schneiderschen Haut aus der durch die Nasenhöhle strömenden Luft angezogen und aufgelöst zu werden, um den Eindruck der Gerüche zu bewirken.

Die Entwickelung des Geruchsorgans

beginnt beim menschlichen Embryo weit später als die der anderen Sinnesorgane und steht ebenfalls in seiner Ausbildung hinter diesen zurück. Bis gegen das Ende des 2. Monats ist die Nasenhöhle noch nicht von der Mundhöhle getrennt und erst in den 3. Monat fällt die Bildung des Gaumens. Die Nasenlöcher sind nach *Burdach* in der 6. Woche nur verdünnte Hautstellen, in der 7. dagegen kleine, durch einen breiten Mitteltheil getrennte und wegen Kürze der Oberlippe dem Munde nahe liegende Oeffnungen. In der 8. Woche erhebt sich die Nase als ein Wulst, welcher in der 9. noch niedrig und sehr breit ist; nun werden die Nasenlöcher durch einen hautartigen Pfropf geschlossen, welcher bis zum 5. Monate verharrt. Der Riechnerv ist bis zum Ende des 3. Monats hohl. In der Mitte des Fötuslebens wird durch Vergrösserung der Oberlippe die Distanz der Nase vom Munde grösser; im 7. Monate wird die Scheidewand schmäler und die Nasenlöcher rücken einander näher. Die Nasenhöhle selbst bleibt eng und wie von oben zusammengedrückt; die Siebbeinzellen und Kinnbackenhöhlen sind selbst zur Zeit der Geburt noch sehr klein und wenig ausgebildet, die Stirn- und Keilbeinhöhlen

fangen erst nach der Geburt nach und nach an zu entstehen. Die grössere Ausbildung des Geruchsorgans fällt in die Zeit, wo sich die Sprache entwickelt und in die Zahnperioden; die Vollendung erreicht es jedoch erst in den Jahren der Pubertät, gleichzeitig mit den Geschlechts- und Respirationsorganen.

IV. Geschmacksorgan, organon gustus.

Der Sitz dieses Organs ist die Mundhöhle, *cavum oris*, welche zugleich als der Anfang des Speisekanals, *tubus cibarius s. canalis alimentarius*, zur Aufnahme der Nahrungsmittel bestimmt ist, so wie auch als Luftweg und Sprachorgan dient, indem sie durch den Pharynx mit dem Kehlkopfe zusammenhängt und die von dem letztern gebildeten Töne articulirt. Als das Haupt-Geschmacksorgan ist die Zunge, *lingua*, anzusehen, es scheinen aber auch die Lippen, *labia*, die innere Fläche der Backen, *buccae*, der harte Gaumen, *palatum durum*, und das Gaumensegel, *velum palatinum*, fähig zu sein, von der Berührung sapider Körper Geschmackseindrücke zu bekommen; auch tragen die Speicheldrüsen, *glandulae salivales*, und die das *cavum oris* auskleidende Schleimhaut mit ihren Schleimbälgen, zu denen auch die Mandeln, *tonsillae*, gehören, viel zum Schmecken bei, indem sie die genannten Theile stets feucht erhalten und die schmeckenden Körper auflösen.

a. Mundhöhle, *cavum oris.*

Die Mundhöhle nimmt ihre Lage im untern Theile des Gesichts, unterhalb des Bodens der Nasenhöhle ein; nur ein kleiner Theil von ihr hat eine knöcherne Grundlage (s. S. 116), grösstentheils wird sie von weichen Theilen gebildet. Ihr Eingang, durch welchen sie mit der äussern Natur im Zusammenhange steht, ist die im Angesichte unter der äussern Nase, zwischen den Lippen liegende quere Spalte, der Mund im engern Sinne, *os;* hinten geht sie durch die Rachenenge, *isthmus faucium* (d. i. eine Oeffnung zwischen dem Gaumensegel, Gaumenbögen und der Zungenwurzel), in den Schlundkopf, *pharynx*, über und steht durch diesen mit der Nasenhöhle und dem Schlundkopfe in Verbindung. Vorn und an den Seiten wird die Mundhöhle von den Zahnrändern des Ober- und Unterkiefers, den Lippen und Backen begränzt; ihre hintere Wand vom Gaumensegel (*velum palatinum*) und den Gaumenbögen (*arcus palatini s. faucium*) gebildet, ist unvollständig und mit einer Oeffnung, dem *isthmus faucium*, versehen, welche durch Muskeln verengt und erweitert werden kann. In der Mitte des Isthmus hängt das Zäpfchen, *uvula*, vom Gaumensegel herab und an jeder Seite derselben liegt zwischen den Gaumenbögen eine Mandel, *tonsilla*. Die obere Wand oder das Dach der Mundhöhle ist der

harte Gaumen, *palatum durum*, welcher diese Höhle von der Nasenhöhle trennt; die untere Wand oder den Boden bildet die Zunge und die zwischen dieser, dem Zungenbeine und dem Unterkiefer ausgespannten Muskeln (*m. genioglossus*, *genio-* und *mylohyoideus*). Innerhalb der Mundhöhle ragen vorn und an den Seiten aus den Alveolarrändern der Kiefer die vom Zahnfleische, *gingiva* (s. S. 103), eingefassten Zähne (s. S. 102) hervor; auf ihrem Boden befindet sich die gemeinschaftliche Oeffnung des Ausführungsganges der *glandula submaxillaris* (*ductus Whartonianus*) und *sublingualis* (*ductus Bartholinianus*), neben welcher Mündung sich von der letztern Speicheldrüse noch 6 — 12 Ausführungsgänge (*ductus Riviniani*) öffnen. An der seitlichen, von der Backe gebildeten Wand der Mundhöhle bemerkt man, dem 1. oder 2. obern Backzahne gegenüber, die länglich-runde Mündung des *ductus Stenonianus*, welcher den Speichel aus der Ohrspeicheldrüse, *parotis*, zum Munde führt. — Es kann die ganze Mundhöhle in 2 Abtheilungen geschieden werden, von denen die vordere, die vordere Mund- oder die Backenhöhle, den Raum zwischen den Lippen und Backen (welche als äussere Wand angesehen werden können), und den Zähnen und der vordern Fläche der Alveolarränder der Kiefer (welche die innere Wand bilden) einnimmt, wegen der Beweglichkeit der Lippen und Backen leicht erweitert und verengert werden kann und kleiner ist als die hintere. Die hintere Abtheilung, die hintere Mundhöhle oder eigentliche Mundhöhle liegt hinter den Zähnen und reicht bis zur Rachenenge; sie hat, wenn die Zähne geschlossen sind, eine länglich-vierseitige Gestalt und wird von den schon genannten Wänden umgränzt.

Ausgekleidet wird die gesammte Mundhöhle, die Kronen der Zähne ausgenommen, von der Mundschleimhaut, *membrana mucosa oris*, welche an den Lippen mit der äussern Haut zusammenhängt und am *isthmus faucium* in die Schleimhaut des Pharynx und Kehlkopfs übergeht, von wo aus sie sich ununterbrochen durch den ganzen Respirations- und Verdauungsapparat fortsetzt. Indem sie die in der Mundhöhle befindlichen Organe überzieht und von einem auf das andere übergeht, bildet sie kleine Falten oder Bändchen (*frenula s. ligamenta*). So befindet sich ein Fältchen zwischen jeder Lippe und dem Zahnfleische, das obere und untere Lippenbändchen, *frenulum labii superioris et inferioris*; ferner wird, indem sich die Mundschleimhaut von der hintern innern Fläche der Mitte des Unterkiefers und aus der Mitte des vordern Theiles des Bodens der innern Mundhöhle von beiden Seiten her zusammenlegt und auf die Mitte des vordern Theiles der untern Fläche der Zunge übergeht, das Zungenbändchen, *frenulum linguae*, gebildet; auf gleiche Weise entstehen zwischen der Zungenwurzel und der obern Fläche des Kehldeckels (*epiglottis*) 3 Falten, von denen die mittlere, grösste, von der Mitte der Zungenwurzel zur Mitte der Epiglottis herabgeht und Kehldeckelbändchen, *frenulum epiglotticum s. lig. glosso-epiglotticum medium*, heisst, während sich die beiden seitlichen, *ligg. glosso-epiglottica lateralia*, zu den Rändern des Kehldeckels herabziehen. — Was die

Textur der Mundschleimhaut anbetrifft, so unterscheidet sie sich von der übrigen Verdauungsschleimhaut (s. S. 650) nur dadurch, dass sie etwas dichter, fester, röther und mit einem weichen, ziemlich dicken Epithelium überzogen ist. Auch sie besitzt zahlreiche und grosse Schleimbälge, *follieuli mucosi* (s. S. 648), welche vorzüglich an den Lippen (*glandulae labiales*), Backen (*glandulae buccales*) und in der Gegend des letzten Backzahns (*glandulae molares*) angehäuft sind. Ihre Oberfläche wird von Schleim und Speichel immer feucht erhalten.

1) Die Lippen, *labia*, welche die vordersten, äussersten Theile der Mundhöhle sind und ununterbrochen mit den Backen zusammenhängen, stellen 2 bewegliche, dicke, aus Haut und Fleisch bestehende Klappen dar, welche in der Breite länger sind, als von oben nach unten, vor den Schneide- und Eckzähnen ihre Lage haben und mit ihrem dickern, freien, umgeworfenen, rothen Rande (Vorlippen, *prolabia*) die Mundspalte, *os s. fissura oris*, begränzen. An den etwas vertieften Winkeln derselben (d. s. die Mundwinkel, *anguli oris*) vereinigen sich beide mit einander und mit den Backen. Jede der Lippen besteht aus 2 Hautplatten, von denen die äussere oder vordere von der Gesichtshaut gebildet wird, zart und weich, mit wenig Fett, aber mit Talgdrüsen reichlich versehen und mit zahlreichen feinen oder stärkern Haaren besetzt ist; die innere oder hintere Hautplatte ist ein Stück der Mundschleimhaut und fängt am rothen Rande der Lippe an. Sie ist roth und rauh, mit einem dicken Epithelium überzogen und erscheint wegen des sie befeuchtenden Schleimes und Speichels glatt; sie enthält viele ansehnliche, linsenförmige Schleimdrüsen, *glandulae labiales*, und bildet in der Mittellinie jeder Lippe, nahe an ihrem Uebergange zu den Zahnfächern der Kiefer eine senkrechte Falte, das obere und untere Lippenbändchen, *frenulum labii superioris et inferioris*. Zwischen beiden Hautplatten liegt der *m. orbicularis oris* und Fasern der Muskeln, welche sich in dem Orbicularis verlieren und zur Bewegung der Lippen und Mundwinkel dienen, wie: *mm. levator labii superioris alaeque nasi*, *levator labii superioris proprius*, *zygomaticus minor* und *major*, *levator anguli oris*, *triangularis* und *quadratus menti*, *buccinator* und *mm. incisivi* (s. S. 237 u. folg.). — Die Oberlippe, *labium superius*, ist länger und mehr hervorragend als die Unterlippe, ihre äussere Hautplatte hängt nach oben mit der Haut der Nase und dem obern Theile der Backe zusammen. Auf ihr zeigt sich zu jeder Seite eine flache, bogenförmig von den Nasenflügeln herablaufende Furche, *sulcus naso-labialis*, welche die Gränze zwischen der Oberlippe und den Backen bildet, in der Mitte eine von der Nasenscheidewand senkrecht herabsteigende, breite, flache Rinne, *philtrum*, welche die Oberlippe in 2 Hälften scheidet. Längs der äussern Fläche der Oberlippe bricht mit den Jahren der Pubertät beim Manne der Schnauz- oder Knebelbart, *mystax*, hervor. Die innere oder Schleimhautplatte bildet das obere Lippenbändchen. — Die Unterlippe, *labium inferius*, ist äusserlich durch eine mehr oder weniger tiefe Querfurche, *sulcus mento-labialis*, vom Kinne geschieden und beim Manne mit Haaren, dem Spitz- oder Zwickelbarte, *pappus*, besetzt; innerlich wird sie durch das innere Lippenbändchen an den Unterkiefer befestigt.

Die Arterien der Lippen sind: *artt. coronariae labiorum*, Zweige der *art. maxillaris externa* (s. S. 398); die der Oberlippe anastomosirt mit der *art. infraorbitalis*, die an der Unterlippe mit der *art. mentalis*. — Die Venen bilden an den Lippen einen *plexus labialis superior* und *inferior*, aus welchen die *vv. labiales* (*v. labii superioris major* und *minor*, *v. labialis media*, *v. labii inferioris superior* und *inferior*) entspringen und sich in die *v. facialis anterior* einmünden. — Die Nerven sind Zweige des *nerv. trigeminus* und *facialis*; die der Oberlippe entspringen aus dem *plexus infraorbitalis* (s. S. 563), die der Unter-

lippe aus dem *plexus mentalis* (s. S. 574), welcher vom *nerv. marginalis* und *ramus mentalis nerv. alveolaris inferioris* gebildet wird.

Die Lippen dienen zum Fassen der Nahrungsmittel, zum Pfeifen und zur Bildung der Lippenbuchstaben; in ihren Bewegungen drücken sich fast alle Leidenschaften und Affekte so aus, dass sie nach den Augen wohl diejenigen Theile des Gesichts sind, in denen sich die Gemüthsstimmung und zwar mehr die niederen animalischen Leidenschaften am reinsten aussprechen.

2) Die Backen, *buccae*, werden die weichen Seitenwände der vordern Mundhöhle genannt, welche zwischen Ober- und Unterkiefer ausgespannt sind und nach vorn unmittelbar in die Lippen übergehen. Sie bestehen wie diese aus der Gesichtshaut, die hier aber fettreich ist, aus der Mundschleimhaut und einer zwischen diesen beiden Hautplatten liegenden Muskelschicht, welche von dem *m. buccinator*, *triangularis menti*, *risorius* und den *mm. zygomaticis* gebildet wird. Die äussere Backenhaut, welche beim Manne einen Theil des Bartes (Backenbart) trägt, ist sehr gefässreich und zeichnet sich desshalb vor andern Hautstellen durch Röthe aus. Die innere oder Schleimhaut der Backe ist dünn und mit vielen Schleimdrüsen, *glandulae buccales*, besetzt, welche in der Gegend des letzten Backzahns zu 2—3 grössern drüsigen Massen, *glandulae molares*, angehäuft sind. Diese Schleimhautplatte ist oben und unten an die Kieferknochen befestigt und geht hinten auf das Gaumensegel über; dem 1. oder 2. obern Backzahne gegenüber befindet sich in ihr die Mündung des *ductus Stenonianus* (Ausführungsgang der Parotis).

Die Arterien der Backe sind Zweige der *art. maxillaris externa*, *infraorbitalis*, *transversa faciei* und *buccinatoria*. — Die Venen bilden den *plexus buccalis*, der seine grössern Aeste, die *vv. buccales*, in die *v. facialis anterior* schickt. — Nerven erhält die Backe vom *nerv. infraorbitalis*, *subcutaneus malae*, *buccinatorius* und *alveolaris posterior* des 5. Gehirnnervenpaares; ausser diesen bilden die *rami buccales* des *nerv. facialis* (s. S. 574) einen *plexus buccalis*.

Die Backen können durch ihre Muskeln den vordern Theil der Mundhöhle oder die Backenhöhle verengen und tragen zum Kauen, Saugen, Schlingen, Blasen, Ausspeien und Ausspritzen bei.

3) Der harte oder knöcherne Gaumen, *palatum durum s. osseum*, ist die von den Gaumenfortsätzen der Oberkieferbeine und den horizontalen Theilen der Gaumenbeine zusammengesetzte obere Wand oder das Dach der Mundhöhle (s. S. 116), welches diese Höhle von der Nasenhöhle, deren Boden es bildet, scheidet. Die obere, in die Nasenhöhle sehende Fläche des harten Gaumens ist mit der Schneiderschen Haut überzogen, die untere oder Mundhöhlenfläche wird von einem Theile der Mundschleimhaut (*membrana pulposa palati*, Gaumenhaut) bekleidet, welche durch kurzes Zellgewebe ziemlich fest mit der Beinhaut des Gaumens verwachsen ist. Sie ist hier dick, schwammig, mit zahlreichen und ansehnlichen Schleimdrüsen besetzt und hängt am Alveolarrande mit dem Zahnfleische zusammen. — Dicht hinter den beiden innern Schneidezähnen findet man nach *Jacobson* und *Rosenthal* in der Gaumenhaut eine sehr kleine, fast kreisrunde Oeffnung, welche dem Thränenpunkte ähnlich ist und in der Mitte einer länglich-rundlichen Papille sitzt. Diese Oeffnung soll in einen mit der Schleimhaut ausgekleideten Kanal, *canalis naso-palatinus*, führen, welcher sich, dem knöchernen *canalis incisivus* gleich, in 2 Gänge spaltet und die Mundhöhle mit den beiden Hälften der Nasenhöhle in Verbindung setzt. *Krause* bemerkt anstatt dieser einen Mündung 2, durch einen warzenförmigen Vorsprung der Schleimhaut getrennte, trichterförmige Oeffnungen, von welchen eine jede in einen besondern *canalis naso-palatinus* führt, der in der Mitte seines Verlaufes sehr eng (kaum $\frac{1}{5}'''$ im Dm.), dagegen an seiner obern und untern Mündung weiter ist; durch ihn hängt nicht allein die Schleimhaut der Mund- und Nasenhöhle zusammen, sondern beide Höhlen communiciren auch selbst

miteinander. Beim Menschen wird über das Vorhandensein dieses *canalis naso-palatinus* noch gestritten, während er bei einigen Säugethieren deutlich erkannt worden ist. In die 3 *foramina palatina posteriora*, durch welche die Zweige des *nerv. pterygopalatinus* und der Arterie gleiches Namens hervorkommen, dringt aber die Schleimhaut nicht ein.

Die Arterien des harten Gaumens entspringen aus der *art. pterygo-* und *sphenopalatina*, Zweigen der *art. maxillaris interna* (s. S. 403); die Venen entsprechen den Arterien. — Nerven erhält das *palatum durum* vom 5. Gehirnnervenpaare durch den *nerv. naso-palatinus Scarpae* (s. S. 564) und *pterygopalatinus* (s. S. 565).

4) Weicher Gaumen, Gaumensegel, Gaumenvorhang, *palatum molle s. mobile*, *velum palatinum*, wird die vom hintern Rande des harten Gaumens schräg nach unten und hinten gegen die Zungenwurzel herabhängende Falte der Mund- und Nasenschleimhaut genannt, welche eine gekrümmte, quere, aus 2 Hautplatten und einer zwischen diesen liegenden Muskelschicht bestehende Scheidewand zwischen den Choanis und der hintern Oeffnung der Mundhöhle bildet. Die vordere etwas concave Fläche des weichen Gaumens, an welcher die vordere Hautplatte, d. i. eine Fortsetzung der Mundschleimhaut, sichtbar wird, ist schräg gegen die Zungenwurzel gerichtet; die hintere etwas convexe und von der Nasenschleimhaut gebildete Fläche sieht gegen die hintere und obere Wand des Pharynx. Aus dem untern und zugleich nach hinten gekehrten freien, bogenförmigen Rande ragt in der Mitte das Zäpfchen, *uvula* (*σταφυλη*) herab, d. i. ein kegelförmiger, mit abgerundeter Spitze endigender Vorsprung, der mit vielen Schleimdrüsen besetzt ist und den *m. azygos uvulae* (s. S. 252) einschliesst. Zu beiden Seiten des Zäpfchens läuft der freie Rand des Gaumensegels in 2 bogenförmig sich abwärts erstreckende häutige Falten, in die Gaumenbögen, *arcus palatini*, aus, deren freie concave Ränder nach innen gerichtet sind und die Rachenenge, *isthmus faucium*, seitlich begränzen. Der vordere dünnere dieser Bögen, *arcus glosso-palatinus*, fliesst oben mit dem Zäpfchen, unten mit der Schleimhaut der Seitenränder der Zungenwurzel zusammen und enthält Muskelfasern, welche den Isthmus verengen können (*m. glosso-palatinus s. constrictor isthmi faucium*, s. S. 253). Der hintere Bogen, *arcus pharyngo-palatinus*, ist ebenfalls mit Muskelfasern (*m. pharyngo-palatinus*, s. S. 253) versehen, aber dicker und weniger gebogen als der vordere; er steigt von der Seitenwand des Pharynx zum Zäpfchen in die Höhe. Indem beide Gaumenbögen abwärts steigend sich allmälig von einander entfernen, lassen sie neben der Zungenwurzel eine 3eckige Vertiefung zwischen sich, in welcher

die Mandel, *tonsilla*, liegt. Diese ist eine ovale, plattrundliche, aus mehreren Schleimbälgen zusammengesetzte und an ihrer innern, dem *isthmus faucium* zugewandten Fläche von der Schleimhaut überzogene Drüse (*glandula aggregata*, s. S. 674), welche den von ihr bereiteten Schleim durch mehrere weite Oeffnungen in die Mundhöhle ergiesst. Ausser diesen Schleimdrüsen ist das Gaumensegel noch mit vielen einzelnen *cryptis mucosis* besetzt, so dass der hintere Ausgang der Mundhöhle von einem drüsigen Ringe umgeben wird.

Die Muskeln des weichen Gaumens (s. S. 252) liegen entweder ganz zwischen dessen beiden Hautplatten, wie der *m. azygos uvulae*, *glosso-* und *pharyngo-palatinus*, oder treten nur mit ihren Enden in denselben ein, wie der *m. levator* und *circumflexus palati mollis*. Durch diese Muskeln kann der Gaumen in die Höhe gezogen, gespannt und herabgezogen werden, so dass bald der hintere Zugang zur Nasenhöhle und der Ohrtrompete, bald die hintere Oeffnung der Mundhöhle verengt und verschlossen werden kann. — Blut wird dem Gaumensegel durch die *art. pterygo-palatina s. palatina descendens*, einem Aste der *art. maxillaris interna* (s. S. 403), und durch die *art. palatina ascendens*, welche aus der *art. maxil*

ris externa entspringt (s. S. 397), zugeführt. Gleichnamige Venen bringen es zum *plex. pterygoideus* und durch die *v. pterygopalatina* in die *v. facialis anterior*. — Die Nerven kommen grösstentheils aus dem *nerv. pterygopalatinus* (s. S. 565) und sind der *nerv. palatinus medius* und *parvus*; einige entspringen aus dem *ram. lingualis nervi glossopharyngei*.

Der weiche Gaumen ist beim Kauen und Schlingen, bei der Bildung der Gaumenbuchstaben und beim Singen thätig, auch für Geschmäcke empfänglich.

b. Zunge, *lingua s. glossa.*

Die Zunge, der Hauptsitz des Geschmackes, liegt auf dem Boden der Mundhöhle, welche sie bei geschlossenen Kiefern fast ganz ausfüllt, und ist ein länglich viereckiger, plattgedrückter, sehr beweglicher, blassrother, muskulöser Körper, der an seinem hintersten Theile, welcher die Zungenwurzel, *radix s. basis linguae*, genannt wird, mit dem Zungenbeine und Kehldeckel zusammenhängt und am dicksten ist, während sein vorderes dünneres und platteres Ende in die abgerundete freie Zungenspitze, *apex linguae*, ausläuft. Die obere Fläche der Zunge oder der Zungenrücken, *dorsum linguae*, ist etwas gewölbt, liegt ganz frei und sieht gegen den Gaumen; auf seinem hintern Theile ist eine 3eckige Vertiefung, das blinde Loch, *foramen coecum s. Meibomii*, sichtbar, in welchem sich mehrere Schleimdrüsen öffnen und meist eine der grössern Geschmackswärzchen (*papilla vallata*) liegt. Die untere, auf dem fleischigen Boden der Mundhöhle ruhende Fläche ist kleiner als die obere und nur unterhalb der Spitze und Seitenränder frei, dagegen mit ihrem mittlern Theile an den Boden angewachsen und vorn noch durch eine Falte der Mundschleimhaut, das Zungenbändchen, *frenulum linguae*, an diesen befestigt. Die obere und untere Fläche gehen durch die beiden dicken, abgerundeten Seitenränder in einander über. Diese laufen hinten, wo sie zum Theil mit dem Gaumensegel zusammenhängen, einander parallel, nach vorn liegen sie aber frei und nähern sich einander, bis sie an der Zungenspitze zusammenfliessen. — Die Substanz der Zunge besteht hauptsächlich aus Muskelfasern, welche die Bewegungen derselben hervorbringen, aus einem dicken häutigen Ueberzuge (Zungenhaut, *involucrum linguae*,) welcher eine Fortsetzung der Mundschleimhaut und mit vielen Schleimdrüsen und Wärzchen (Zungenwärzchen, *papillae linguae*,) besetzt ist, und aus zahlreichen Gefässen und Nerven. Auch ist ein kleines dünnes Knorpelblatt (Zungenknorpel), rings von Muskelfasern umgeben, in der Mittellinie der Zungenwurzel gefunden worden, dessen Flächen nach der rechten und linken Seite gerichtet sind und dessen hinterer Rand durch einige Sehnenfasern an die vordere Fläche der Basis des Zungenbeins geheftet ist.

Die Muskelsubstanz oder das Fleisch der Zunge, *caro linguae*, bildet die Hauptmasse in derselben und besteht theils aus kurzen, von hinten nach vorn verlaufenden, Muskelfasern, welche nur in der Zunge ihre Lage haben und als die Grundlage oder als eigenthümlicher Muskel derselben (*m. lingualis*, s. S. 250) angesehen werden, theils

aus den Endfasern der von verschiedenen Richtungen her in die Zungenwurzel eintretenden *mm. genio-, hyo-* und *styloglossi* (s. S. 249). Die Fasern aller dieser zur Bildung und Bewegung der Zunge beitragenden Muskeln sind sehr lebhaft roth, weich, von höchst zarten zelligen Scheiden umgeben und durch sehr weiche kleine Fettklümpchen von einander getrennt. Sie durchkreuzen und verflechten sich unter einander und endigen theils am Hautüberzuge der Zunge (theils am Zungenknorpel), theils fliessen sie von beiden Seiten her in der Mittellinie zusammen. Dem Verlaufe der Fasern dieser Muskeln nach lassen sich mehrere Schichten derselben annehmen: eine quere Schicht, welche von den innern Fasern des *m. styloglossus* gebildet wird; eine obere und eine untere longitudinale, welche dem *m. lingualis* und den äussern Fasern der *mm. stylo-, genio-* und *hyoglossi* angehört, und eine perpendiculäre Schicht, welche aus den sich aufwärts krümmenden Endfasern des *m. genioglossus* besteht. — Vermöge der genannten Muskeln (s. S. 249) kann die Zunge auf mancherlei Weise ihre Gestalt verändern und sich bewegen. Sie kann sich mittelst des *m. lingualis* verlängern (wobei sie zugleich etwas schmäler und dicker wird) und verkürzen, ausbreiten und zusammenziehen, hohl und flach machen, und mit ihrer Spitze fast alle Punkte der Mundhöhle berühren; verbreitetere Bewegungen bewirken die *mm. genio-, stylo-* und *hyoglossi* mit dem *m. lingualis* zusammen.

Die Zungenhaut, *involucrum s. cutis linguae*, überzieht äusserlich, so weit die Zunge frei ist, das Fleisch derselben und ist eine unmittelbare Fortsetzung der Mundschleimhaut, von der sie sich aber auszeichnet: durch ihre Dicke und den grössern Gefäss- und Nervenreichthum, durch ein dickeres Epithelium (*periglottis*), welches sich leichter abtrennen lässt, durch genaue Verwachsung mit den Enden der Muskelfasern, die am Zungenrücken fester als an den Rändern und der untern Fläche ist, und durch sehr starke Entwickelung eines Warzengewebes, welches mit dem der Lederhaut Aehnlichkeit hat. Indem sich diese Schleimhaut vom Boden der Mundhöhle zur untern Fläche der Zunge überschlägt, bildet sie unter der Zungenspitze in der Mittellinie eine longitudinale Duplicatur oder Falte, das Zungenbändchen, *frenulum linguae*, und unter den Zungenrändern eine Reihe zackiger, meist in querer Richtung vielfach eingeschnittener Falten, *fimbriae linguae*, welche meist regelmässig von aussen und vorn nach innen und hinten convergirend, dicht neben einander und etwa $\frac{1}{2}'''$ hoch und breit gefunden werden. Von dem hintern Theile der Seitenränder der Zunge tritt die Schleimhaut auf die Tonsillen und Gaumenbögen über, und vom Rücken der Zungenwurzel gelangt sie zur vordern Fläche des Kehldeckels (*epiglottis*), bei welchem Uebergange sie 3 Falten, *ligamenta glosso-epiglottica*, bildet, von denen die in der Mittellinie liegende, das *frenulum epiglottidis*, weit mehr hervortritt als die beiden seitlichen. Die freie Oberfläche der Zungenhaut hat, vorzüglich auf dem Zungenrücken und an der Wurzel, ein rauhes, höckeriges Ansehen, welches theils von vielen kleinen Querrunzeln, theils von Schleimdrüsen und Geschmackswärzchen herrührt.

Die Zungen- oder Geschmackswärzchen, *papillae linguae s. gustus*, zeigen sich als kleine Erhabenheiten von verschiedener Gestalt auf der obern Fläche der Zunge, denen nach ihrer Form verschiedene Namen beigelegt worden sind. Sie bestehen wie die Gefühlswärzchen aus einem gleichförmigen, dichten und feinen Zellgewebe, in welchem sich zahlreiche, büschel- und netzförmig sich ausbreitende feine Haargefässe und zarte Nervenendigungen befindlich sind. Man unterscheidet folgende Arten der Geschmackswärzchen:

1) *Papillae vallatae s. truncatae s. capitatae s. magnae*, die eingezäunten Wärzchen, sind die grössten der Papillen, 7—14 an Zahl und auf dem hintern Theile des Zungenrückens mehr oder weniger in der Form eines V aufgestellt, dessen Spitze nach hinten gerichtet ist und dicht vor oder in das *foramen coecum* zu liegen kommt. Ihre Form ist fast die eines umgekehrten Kegels, so dass sie an ihren Wurzeln am dünnsten, an ihren freien Enden am dicksten sind. Jede solche Papille steckt in einer Vertiefung der Schleimhaut, welche mit einem ringförmigen wulstigen Rande den dünnern Theil oder die Wurzel (Stiel) derselben umfasst, während das dickere Ende oder der Kopf frei und von einer runden Furche umgeben auf der Zunge hervorsieht. Dieses dicke freie Ende oder der Kopf ist abgeplattet, in der Mitte etwas vertieft und überall mit zarten Flocken besetzt.

2) *Papillae lenticulares, fungiformes s. obtusae, clavatae, mediae*, die mittlern oder schwammförmigen Wärzchen, sind kleiner als die vorigen, aber grösser als die folgenden, zwischen denen sie am vordern Theile des Zungenrückens und an den Seitenrändern vereinzelt herumliegen. Sie haben die Gestalt einer Keule und sind mit einem dünnen Stiele und einem dickern, rundlichen, kolbigen freien Ende oder Kopfe versehen.

3) *Papillae minores*, die kleinsten und zahlreichsten Wärzchen, sind nach ihrer Gestalt entweder *conicae* oder *filiformes*, kegel- oder fadenförmige Wärzchen; erstere haben ein zugespitztes Ende, letztere gleichen kurz abgeschnittenen dünnen Fäden. Mit diesen Arten von Papillen ist vorzüglich der vordere Theil des Rückens und der Ränder der Zunge sehr dicht besetzt. Zum Theil sind sie so klein, dass sie nur durch ein Mikroscop als kleine Hügelchen zwischen den übrigen wahrzunehmen sind.

Die Schleimdrüsen der Zunge, *glandulae s. cryptae mucosae linguae*, findet man vorzüglich an deren Wurzel hinter dem *foramen coecum* (in welchem sich auch mehrere kleine Schleimhöhlen öffnen) und am hintern Theile der Seitenränder neben den Gaumenbögen in grosser Menge angehäuft und hervorragend. Sie bilden meist linsenförmige Säckchen mit einfachen oder mehrfachen Höhlungen, welche unter der Oberfläche der Zunge liegen und auf derselben mit weiten Mündungen versehen sind. Einzelne grössere *cryptae mucosae aggregatae*

liegen tiefer in der Muskelsubstanz und öffnen sich durch längere Ausführungsgänge. In die Oeffnungen, durch welche die Schleimdrüsen nach aussen hin offen stehen, scheint sich das Epithelium hinein fortzusetzen und die Höhlen der Drüse auszukleiden.

Gefässe und Nerven der Zunge.

Die Arterien, welche sich in der Zunge verbreiten, sind die beiden *artt. linguales* (s. S. 396), von denen die eine für die rechte, die andere für die linke Hälfte der Zunge bestimmt ist. Eine jede dieser Arterien entspringt aus der *carotis externa* und zertheilt sich in die *rami dorsales linguae*, *art. sublingualis* und *ranina*. An ihrem hintern Theile erhält die Zunge noch einige kleine Zweige aus der *art. palatina ascendens*, einem Zweige der *art. maxillaris externa* (s. S. 397). — Die Venen entsprechen den Arterienzweigen und treten zur *vena lingualis* zusammen, die das Blut entweder durch die *v. facialis anterior* in die *v. jugularis interna* oder bisweilen in die *v. jugularis externa* führt.

Drei ansehnliche Nerven treten auf jeder Seite zur Zunge, welche von 3 verschiedenen Gehirnnerven entspringen; es ist der *ramus lingualis s. nerv. gustatorius* vom 3. Aste des 5. Nervenpaares (s. S. 599), der *ram. lingualis nervi glossopharyngei* (s. S. 577) und der Stamm des *nerv. hypoglossus* (s. S. 583). Aus der Verbreitung dieser Nerven in der Zunge geht hervor, dass der *ram. lingualis* des 5. Gehirnnerven am gewissesten für den Geschmacksnerven angesehen werden kann, denn seine Endzweige verbreiten sich in der Schleimhaut und den Papillen, während es vom *ram. lingualis nervi glossopharyngei*, der die Muskeln und Schleimhaut der Zungenwurzel nebst den *papillis vallatis* mit Zweigen versieht, noch ungewiss ist, ob er Geschmackseindrücke empfängt. Vom *nerv. hypoglossus* wissen wir ganz sicher, dass er sich nur in den Zungenmuskeln verästelt und reiner Bewegungsnerv ist.

Aus den von *Burdach jun.* mitgetheilten Untersuchungen über das Verhalten der Nerven in der Zunge (des Frosches) würden sich wohl folgende Resultate als zuverlässig aufstellen lassen:

1) Der *nerv. hypoglossus*, welcher schon ausserhalb der Zunge den benachbarten Muskeln Zweige giebt, verbreitet sich nur an die Muskulatur der Zunge, ohne die Schleimhaut derselben zu berühren. Er verhält sich ganz wie ein Muskelnerv (s. S. 635), indem er Plexus und Endschlingen bildet, unterscheidet sich aber durch seine einseitige Verästelung und hat mit den meisten andern Hirnnerven das gemein, dass seine beiderseitigen Stämme mit ihren Verzweigungen unter einander nicht verbunden sind.

2) Der *ramus lingualis* vom 5. Aste des *nerv. trigeminus* zeigt eine, derjenigen der Hautnerven (s. S. 635) sehr ähnliche Bildung, indem er während seines ganzen Verlaufes ein Netz von Aesten, Zweigen und Reisern bildet und nirgends eigentliche Endumschlingungen sehen lässt. Seine Zweige unterscheiden sich aber von den Hautnerven dadurch, dass ein grosser Theil ihrer Primitivfasern nach kürzerem oder längerem vom Stamme getrennten Verlaufe, zu demselben Stamme zurückkehrt, und der Uebergang in den Stamm der andern Seite noch nicht erwiesen ist, dass sie ferner sich nirgends in ganz einzeln verlaufende Fasern zu spalten scheinen und dass sie endlich muthmasslich hin und wieder kleine Ganglien bilden.

3) Der Zungenast des *nerv. glossopharyngeus* geht durch die Muskulatur, ohne dieselbe mit Zweigen zu versehen und ohne Plexus zu formiren. Er bildet an der Oberfläche der Zunge mit seinen feinsten Reisern ein durch sehr lockeres Nebeneinanderliegen der Primitivfasern ausgezeichnetes Geflecht und löst sich endlich in seine ganz einzeln verlaufenden und Endschlingen bildenden Elementarcylinder auf. Auch er verzweigt sich nur einseitig.

Verrichtungen der Zunge.

Das Hauptgeschäft, welches der Zunge und zwar vorzüglich ihrer Spitze und den Rändern, weniger dem mittlern Theile ihrer obern Fläche, vermöge ihrer Nerven und Wärzchen zukommt, ist das des Schmeckens; auch ist die Spitze derselben etwa 4—6 Quadratlinien weit mit einem äusserst feinen Tastsinne versehen, der nach allen Seiten, vorzüglich aber nach unten sehr schnell abnimmt. Nach den von *Weber* angestellten Versuchen übertrifft jene Stelle in gewisser Beziehung sogar die Fingerspitzen. — Vermöge ihrer Muskelsubstanz ist die Zunge aber auch ein Bewegungsorgan, welches vorzüglich zur Aufnahme und zum Hin- und Herbewegen der Nahrungsmittel im Munde beim Kauen und Einspeicheln derselben, zum Schlingen und zum Sprechen verwendet wird.

Entwickelung der Zunge.

Die Zunge entwickelt sich beim Embryo in der 7. Woche, nachdem die beiden ersten Kiemenbogen, der zukünftige Unterkiefer, sich geschlossen haben; und zwar entsteht sie als eine Erhebung des Schleimblattes durch eine dichtere und zuerst körnerhaltige Masse. Die Papillen treten erst später hervor und sind anfangs verhältnissmässig stärker, als späterhin. Die Grösse und Dicke der Zunge ist in frühester Zeit sehr bedeutend, auch ragt sie desshalb gewöhnlich aus der Mundhöhle hervor.

c. Mundspeicheldrüsen, *glandulae salivales oris.*

Auf jeder Seite, unter und neben der Mundhöhle liegen 3 Drüsen, in denen der Speichel (*saliva*) seecernirt wird, welcher sich durch die Ausführungsgänge (*ductus salivales*) dieser Drüsen in die Mundhöhle ergiesst; es sind: die Ohrspeicheldrüse (*parotis*), Unterkieferdrüse (*glandula submaxillaris*) und die Zungendrüse (*glandula sublingualis*). Hinsichtlich des Baues gehören diese Drüsen zu den zusammengesetzten, und zwar zu den *glandulis conglomeratis s. acinosis* (s. S. 674), denn sie bestehen aus vielen kleinen plattrundlichen und durch Zellgewebe unter einander zusammenhängenden Läppchen, welche aus $\frac{1}{5}$—$\frac{2}{3}$‴ grossen Häufchen oder Träubchen runder oder länglich-runder Acini von $\frac{1}{70}$—$\frac{1}{34}$‴ Dm. zusammengesetzt sind. Aus diesen Körnchen treten kleine Ausführungsgänge hervor, die sich nach und nach zu einem gemeinschaftlichen *ductus excretorius* vereinigen, und wie dieser mit einer Fortsetzung der Mundschleimhaut ausgekleidet werden.

Der Speichel, *saliva*, das Produkt der Speicheldrüsen, ist in der Mundhöhle nicht mehr so rein, als er in den Drüsen abgesondert wird, denn er ist hier noch mit Schleim vermischt, welcher theils von der innern Fläche der Ausführungskanäle, theils in der Mundhöhle von der Schleimhaut abgesetzt wurde. Er stellt dann eine etwas klebrige, fadenziehende, wasserhelle Flüssigkeit mit bläulichem Schimmer dar, in welcher man unter dem Mikroscope kleine sparsame Körnchen sieht, die nach *Weber* grösser als die Blutkügelchen sind und wahrscheinlich dem Schleime angehören. In der Ruhe trennt sich dieses Fluidum in eine obere klare, farblose und eine untere Schicht, welche ein Gemenge derselben Flüssigkeit mit einem weissen, undurchsichtigen, flockigen Bodensatze (Schleim) ist. Mit Wasser verdünnter und geschüttelter Speichel lässt den Schleim vollständiger zu Boden fallen. — Der reine Speichel ist vollkommen klar, meist etwas gelblich, dünnflüssig und nicht mehr fadenziehend. In Hinsicht der sauren oder alcalischen Reak-

tion ist er sich nicht immer gleich; meist wird er schwach alcalisch, zuweilen neutral gefunden, hat er aber einige Zeit in der Mundhöhle verweilt, dann zeigt er sich sauer. Er besitzt ein spezifisches Gewicht von 1,0043 nach *Tiedemann* und *Gmelin*, von 1,0061 — 1,0088 nach *Mitscherlich* und besteht aus Wasser und ungefähr 1,14 — 1,19 p. C. festen Bestandtheilen, die 0,25 Theile Asche gaben, wovon 0,203 in Wasser löslich und 0,047 phosphorsaure Erdsalze waren. Nach *Gmelin's* und *Mitscherlich's* Analysen besteht der Speichel aus: Wasser 985,00 — Chlorkalium 1,80 — milchsaurem Kali 1,62 — milchsaurem Natron 0,87 — Natron mit Schleim 1,64 — phosphorsaurem Kalke 0,17 — Kieselerde 0,15 — Schleim 1,4 — Speichelstoff, *ptyalin* (s. S. 17) 5,5 — Wasserextrakte 1,5 und Alcoholextrakte 1,3 — hundert Theile Rückstand von verdünntem Speichel gaben: in Alcohol und nicht in Wasser lösliche Substanz (phosphorhaltiges Fett), so wie in Alcohol und Wasser lösliche Stoffe (Osmazom, Chlorkalium, milchsaures Kali, Schwefelcyankalium?) 31,25; — aus der Lösung in kochendem Alcohol beim Erkalten niederfallende Materie (thierische Substanz mit etwas schwefelsaurem und sehr wenig salzsaurem Alcali) 1,25; — nur in Wasser lösliche Stoffe (Speichelstoff mit viel phosphorsaurem und etwas schwefelsaurem Alcali und Chlorkalium 20,00; — weder in Wasser noch Alcohol lösliche Stoffe (Schleim, vielleicht etwas Eiweiss mit kohlensaurem und phosphorsaurem Alcali) 40,00 — Verlust 75.

Die Absonderung des Speichels hört bei vollkommner Ruhe der Kaumuskeln und der Zunge (im Schlafe), so wie bei Mangel eines ungewöhnlichen Nervenreizes fast ganz auf, während sie beim Sprechen, bei dem Anblicke von Speisen, beim Ekel, bei manchen Gemüthsbewegungen stärker wird und während des Essens sehr stark ist. Die Menge des abgesonderten Speichels beträgt bei einem gesunden Manne in 24 Stunden ungefähr ℥vjjj. — xjj, wovon auf die Parotiden ℥v — vβ kommen. — Der Schleim des Speichels verdichtet sich leicht durch den Einfluss der atmosphärischen Luft und schlägt sich an die Zähne nieder, wo er eine grünliche oder gelbliche Rinde, den Weinstein der Zähne, bildet, welcher aus: Speichelstoff 1,0 — Schleim 12,5 — phosphorsauren Erdsalzen 79,0 und von Salzsäure aufgelöstem Thierstoffe 7,5 besteht.

Der Speichel ist für die Ernährung des Körpers, so wie für den Geschmack von dem wichtigsten Nutzen, denn er feuchtet die Nahrungsmittel nicht nur an und erweicht sie, sondern löst sie zum Theil auf und macht sie schmeckbar. Zugleich besitzt er noch eine eigenthümliche, theils durch seine chemische Mischung, theils durch die Lebensthätigkeit bedingte Zersetzungs- und Assimilationskraft, welche den Magensaft in seiner Wirkung unterstützt. Da ferner der Speichel wegen seiner Zähigkeit während des Kauens atmosphärische Luft in Blasen fangen und aus dieser den Sauerstoff anziehen kann, so wird höchst wahrscheinlich seine Mischung verändert und auch dadurch die Auflösungskraft verstärkt. Ausserdem erleichtert er beim Reden die in der Mundhöhle stattfindenden Bewegungen.

1. Ohrspeicheldrüse, *glandula parotis.*

Die Parotis ist die grösste der Mund-Speicheldrüsen und von länglichrunder, dreiseitiger, platter Gestalt, so dass sie mehr lang als breit und am untern Theile dicker, als am obern erscheint. Von oben nach unten misst sie vorne $1\frac{3}{4}''$, hinten nur $1\frac{1}{4}''$; von vorn nach hinten ist sie $1\frac{1}{2}''$ breit und an ihrem vordern Theile 3—4″, am hintern aber 1″ dick; ihr Gewicht beträgt ℥vj—℥j. Sie hat ihre Lage an der Seitenfläche des Kopfes vor und unter dem äussern Ohre, dicht unter der Haut der *regio infra-auricularis* (s. S. 35), so dass sie zum Theil den hintern Rand des *m. masseter* und des *ramus maxillaris inferioris* be-

deckt, zum Theil mit ihrer hinteren und dickeren Portion in den Zwischenraum zwischen dem Unterkieferaste und *processus mastoideus* eindringt. Die äussere Fläche ist schwach convex und zunächst mit der *fascia parotideo-masseterica* (s. S. 230) und von Fasern des *m. platysma-myoides* bedeckt, über welchen die äussere Haut hinweggezogen ist; die innere vordere, etwas concave Fläche liegt vorn auf dem hintern Theile des Masseter, weiter nach hinten stösst sie an das Unterkiefergelenk, hinter dem Unterkieferaste ist sie durch Zellgewebe mit dem *m. pterygoideus externus* und *internus* verbunden; die innere hintere convexe Fläche zeigt von den benachbarten Theilen mehrere Eindrücke und gränzt an den vordern Rand des *m. sternocleido-mastoideus* und den hintern Bauch des *m. digastricus*, an den knorpligen Gehörgang und den Zitzenfortsatz, so dass sie vor den *processus styloideus*, die von diesen entspringenden Muskeln und vor die *art. carotis cerebralis* und *ven. jugularis interna* zu liegen kommt. Der vordere Rand liegt auf der Mitte der äussern Fläche des *m. masseter*, aus ihm geht oben der Ausführungsgang (*ductus Stenonianus*) der Parotis hervor; der hintere Rand stösst an den knorpligen Gehörgang, den Zitzenfortsatz und *m. sternocleido-mastoideus*, der innere senkt sich zwischen den *m. pterygoideus internus* und die vom *process. styloideus* entspringenden Muskeln. Mit ihrem obern Ende gränzt die Drüse an die Wurzel des Jochbogens, das untere ragt bis unter den Unterkieferwinkel, zur *glandula submaxillaris* und dem hintern Bauche des *m. digastricus* herab. Innerhalb der Drüsensubstanz, umgeben von ihren Läppchen, liegt die *art. temporalis*, *ven. facialis posterior* und der *plexus anserinus s. parotideus* des *nerv. facialis*. — Was den Bau der Parotis betrifft, so sind ihre Acini kleiner als die *glandula submaxillaris*, aber grösser als die der *glandula sublingualis*, und werden dichter und zu grössern aber durch tiefere Furchen genauer von einander getrennten Läppchen als in jenen Drüsen vereinigt. Bisweilen hängen einige Läppchen, getrennt von den übrigen, als Nebendrüse, *parotis accessoria*, dem obern Theile des vordern Randes der Parotis und dem Ausführungsgange derselben an.

Der Ausführungsgang der Parotis, *ductus Stenonianus*, welcher mit allen den in die einzelnen Acini führenden Kanälchen zusammenhängt, tritt am obern Drittheile des vordern Randes, ungefähr $\frac{1}{2}''$ unterhalb des Jochbogens, aus der Drüse hervor, nimmt, wenn noch eine *parotis accessoria* da ist, deren Ausführungsgang auf und läuft, in Begleitung der *art. transversa faciei* und der Facialzweige des *nerv. facialis*, fast horizontal, nur mit einer schwachen Biegung nach oben, über die vordere Fläche des *m. masseter* hinweg nach vorn. Ist er an dem vordern Rande dieses Muskels angekommen, so lenkt er sich nach innen, dringt durch das Fett und den *m. buccinator* hindurch und durchbohrt die Mundschleimhaut, so dass er sich mit einer engen, länglichrunden, nicht hervorragenden Mündung, dem 1. oder 2. obern Backzahne gegenüber öffnet. Dieser Gang stellt eine ziemlich dicke ($1\frac{1}{2}'''$), weissliche, häutige Röhre dar, dessen

innere Membran eine Fortsetzung der Mundschleimhaut, die äussere zellgewebige von der *fascia buccalis* und von Fett umhüllt ist. Die ganze Länge desselben beträgt ungefähr $2\frac{1}{2}''$, sein Lumen misst $\frac{2}{5}'''$ und seine Mündung ist $\frac{1}{5}-\frac{1}{4}'''$ im Dm. (*Krause*).

Gefässe und Nerven der Parotis. Die *Arterienzweige* sind sehr zahlreich und kurz; sie kommen von der *art. temporalis* (s. S. 400) und deren Zweigen und der *art. transversa faciei*. — Die *Venen*, senken sich in die *ven. facialis posterior*. — *Nerven* erhält die Parotis vom *nerv. facialis* und dem 3. Aste des 5. Gehirnnervens; ersterer bildet in der Drüse selbst den *plexus anserinus s. parotideus* (s. S. 574), letzterer giebt aus seinem *nerv. auricularis anterior* zu diesem Geflechte *rami communicantes faciales* (s. S. 568).

Entwickelung der Parotis. Sie bildet sich unter den Speicheldrüsen am spätesten aus und wie diese nach *Valentin* auf die folgende Art. Zuerst entsteht der Stamm des Ausführungsganges (als Ausstülpung des Schleimblattes) und an diesen hängen bald blind sich endigende Nebenäste, die sich aber nicht durch Verlängerung und seitliche Ramification des Hauptganges bilden, sondern so: in der Nähe des Hauptganges oder eines Astes desselben entstehen selbstständige, längliche, bald gegen die Peripherie hin angeschwollene dichtere Massenanhäufungen (Blastema), welche zuerst durchaus in keiner Verbindung mit dem Hauptgange stehen, ja von ihm um eine kleinere oder grössere Strecke entfernt sind. Diese (Inseln der Nebengänge) verbinden sich nun mit dem Hauptgange oder dessen Ramificationen, werden in ihrem Innern deutlich hohl, während ihre Wandungen solide bleiben und an Bestimmtheit, Dichtigkeit und Festigkeit zunehmen. Während nun so dieser Process in jedem Läppchen des Blastema vor sich geht, verlaufen die Blutgefässe zuerst neben und späterhin zwischen den ausführenden Kanälen, indem sie sich zum Theil auf ihnen verästeln, so wie zwischen den einzelnen bläschenförmigen Enden selbst, von denen sie jedes mit einem oder mehreren Netzen umspinnen. — Als Eigenthümlichkeit der Parotis bemerkt *Rathke*, dass in ihr die einzelnen Aeste vom Stamme nach allen Seiten auseinander fahren und, so wie die von ihnen sehr gespreizt ausgehenden Zweige, in den frühern Perioden ziemlich langgestreckt sind, also auch die Bläschen (*acini*) weit aus einander liegen: letztere sind im Verhältnisse zur Grösse des ganzen Gebildes sehr klein und die übrigens sehr weiche Urmasse ist in grosser Quantität vorhanden.

2. Unterkieferdrüse, *glandula submaxillaris*.

Die Kinnbackendrüse ist halb so gross als die Parotis ($9'''$ hoch, $1\frac{1}{2}'''$ lang und $7'''$ breit, ʒjj—jjj schwer); von länglicher, plattrundlicher, fast prismatischer Gestalt und bisweilen durch eine tiefe Furche in einen vordern und hintern Theil getrennt. Sie liegt im seitlichen Theile der *regio suprahyoidea*, am äussern Rande des *m. mylohyoideus*, an der inwendigen Fläche des Unterkieferwinkels, in dem Dreiecke, welches zwischen den beiden Bäuchen des *m. digastricus* und der Basis des Unterkiefers gebildet wird. Die äussere Fläche derselben wird an ihrem obern Theile vom Unterkiefer verdeckt, den untern Theil, über welchen die *vena facialis anterior* hinwegläuft, überzieht die Haut, der *m. platysma-myoides* und das oberflächliche Blatt der *fascia cervicis* (s. S. 243); die innere Fläche gränzt an den *m. stylo-* und *hyoglossus* und *stylohyoideus*, auch verläuft in einer Furche an derselben die *art. maxillaris externa*, und mehrere ansehnliche Nerven (*ramus lingualis* des 5. Gehirnnerven und *nerv. hypoglossus*) liegen hinter ihr. Das hintere

Ende der Unterkieferdrüse stösst an den hintern Bauch des *m. digastricus* und verbindet sich oft mit der Parotis; das vordere Ende umfasst den hintern Rand des *m. mylohyoideus*, so dass es durch diesen in einen untern rundlichen und einen obern länglichen Theil getrennt ist. Der letztere dringt oberhalb des genannten Muskels ein- und vorwärts bis zur *glandula sublingualis* und enthält den Ausführungsgang. — Hinsichtlich des Baues ist zu bemerken, dass die *glandula submaxillaris* von allen Speicheldrüsen die grössten Läppchen und Acini hat, die auch lockerer unter einander verbunden sind.

Der Ausführungsgang der Unterkieferdrüse, *ductus Whartonianus*, welcher (2″ lang und $\frac{1}{2}$‴ weit) kürzer und dünnwandiger, aber weiter als der Ausführungsgang der Parotis ist, kommt aus dem vordern obern Ende der Drüse hervor und ist bis in die Mitte der *glandula submaxillaris* hin mit Drüsenmasse und Fett umhüllt. Er läuft in Begleitung des *nerv. gustatorius* (vom 5. Gehirnnerven) über dem *m. mylohyoideus*, an der äussern Fläche des *m. hyoglossus* schief von hinten und aussen nach vorn und innen in die Höhe, tritt in diesem Laufe zwischen dem *m. mylohyoideus* und *genioglossus* an die innere Fläche der *glandula sublingualis* und durchbohrt unterhalb der Zungenspitze, an der Seite des Zungenbändchens die Mundschleimhaut. Seine Mündung, welche $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$‴ im Dm. hält, findet man hier auf einer kleinen warzenförmigen Erhabenheit, *caruncula sublingualis*.

Gefässe und Nerven der Unterkieferdrüse. Die *Arterien* erhält sie von der *art. maxillaris externa*; — die *Venen* senken sich in die *ven. facialis anterior*. — Die *Nerven* entspringen aus dem *ganglion maxillare*, welches der *ramus lingualis* des 3. Astes vom *nerv. trigeminus* über dieser Drüse bildet.

Entwickelung der Kinnbackendrüse. Die Drüse bildet sich am frühesten von den Speicheldrüsen und auf ähnliche Weise wie die Parotis. Nach *Rathke* ist folgendes der Charakter ihrer innern Struktur während der frühern Zeit des Embryolebens: vom Stamme aus verlaufen die Aeste nur nach einer Richtung, divergiren jedoch bedeutend; die Verzweigungen sind nur sehr kurz und haben mit ihren desshalb dichter beisammenliegenden Drüsenkörnern ein blumenkohlartiges Ansehen; die Urmasse ist sparsamer vorhanden und dichter als in der Parotis und die einzelnen Acini erscheinen verhältnissmässig grösser, als in dieser. *Valentin* fügt noch hinzu: es ist der Charakter der Ramificationen der Gänge, dass ein Hauptstiel kurze Seitenäste ausschickt, auf welchen die rundlich blinden Enden, wie angeschwollene Köpfchen aufsitzen. Die Aestchen sind in der Regel einfach und der Winkel, unter welchem sie an dem Stämmchen ansitzen, beträgt gewöhnlich 70 — 80° und übersteigt nie einen rechten.

3. Unterzungendrüse, Zungendrüse, *glandula sublingualis*.

Die Unterzungendrüse ist die kleinste der Mund-Speicheldrüsen (von vorn nach hinten $1\frac{1}{2}$″ lang, in der Mitte 8‴ breit und 3‴ dick, ʒjj — ʒj schwer) und von länglich platter, fast halbmondförmiger Gestalt; sie liegt unter dem vordern Theile der Zunge, auf dem Boden der Mundhöhle dicht neben den Zungenbändchen und nur von der Mundschleimhaut

bedeckt; von der concaven innern Fläche des mittlern Theils des Unterkiefers an erstreckt sie sich auf dem *m. mylohyoideus*, an der äussern Seite des *m. genioglossus* und *geniohyoideus* hinterwärts bis unter das zweite Drittheil der Zunge und hängt hier an ihrem hintern Ende meist mit der *glandula submaxillaris* zusammen. — Die Läppchen und Acini dieser Drüse sind kleiner und härter, auch weisslicher als die der übrigen Speicheldrüsen. Ihren Speichel ergiesst sie durch mehrere kleinere und bisweilen durch einen grössern Ausführungsgang in die Mundhöhle.

Ductus Riviniani, sind 6 — 12 kleine und enge Ausführungsgänge, welche zwischen den Läppchen der *glandula sublingualis* hervortreten und theils in den *ductus Whartonianus* (der *glandula submaxillaris*) einmünden, theils die Mundschleimhaut durchbohren und sich neben dem Zungenbändchen öffnen. Bisweilen treten mehrere dieser Gänge unter einander und noch mit kleinen Ausführungsgängen der *glandula submaxillaris* zu einem grössern Gange, zum

ductus Bartholinianus, zusammen, der kürzer als der *ductus Whartonianus* ist und sich, entweder mit diesem vereinigt oder auch für sich, auf der *caruncula sublingualis* öffnet.

Gefässe und Nerven der Unterzungendrüse. *Arterien* erhält diese Drüse von der *art. sublingualis*, einem Zweige der Zungenarterie; — die *Venen* sammeln sich in dem gleichnamigen Stamme. — Die *Nerven* kommen vom *ramus lingualis* des 3. Astes des 5. Gehirnnerven.

Entwickelung der Zungendrüse. Sie steht in ihrer innern Bildung und zeitlichen Entwickelung zwischen *glanduta submaxillaris* und *parotis*, doch der letztern näher als der erstern. Ihre Aestchen sind kurz, laufen bald in gestielte Bläschen aus und geben so den kleinen Läppchen ein mehr traubenförmiges Ansehen. Die Distanzen, in welchen die Seitenäste abgehen, sind grösser, mehr rechtwinklig und durch eine grössere Masse von Blastema mit einander verbunden, als dies bei der *glanduta submaxillaris* der Fall ist. In der frühesten Zeit ihrer Entwickelung ist sie, wie die Parotis, minder genau begrenzt, hat eine mehr längliche Conformation und ist hell und zart.

E. Stimmorgan, Kehlkopf, organon vocis, larynx.

Der Kehlkopf, *larynx*, welcher nicht nur zur Hervorbringung der Stimme dient, sondern auch das Werkzeug ihrer Hauptmodificationen ist, stellt einen aus mehreren und durch Bänder beweglich mit einander verbundenen Knorpeln zusammengesetzten, ungleich vierseitigen, hohlen Körper dar, welcher mit Muskeln, Gefässen und Nerven versehen ist und in seinem Innern von einer Fortsetzung der Nasen- und Mundschleimhaut ausgekleidet wird. Dieses Organ nimmt eine solche Lage ein, dass durch ihn alle Luft, die zu den Lungen hin, und aus ihnen wieder herausgeleitet wird, hindurchströmen muss. Er bildet nämlich den obersten Theil der Luftröhre und liegt in der Mitte des vordern Theiles des Halses, unterhalb des Zungenbeins, vor dem untern Theile des Schlundkopfes und dem 4. — 6. Halswirbel. Seine

vordere Wand wird in ihrem obern grössern Theile vom Schildknorpel (*cartilago thyreoidea*) gebildet, welcher aus 2 Seitenflächen besteht, die schräg nach aussen und rückwärts gerichtet sind und in der Mittellinie des Halses in einem stumpfen, hervorstehenden Winkel (Adamsapfel) zusammenstossen; am untern Theile dieser Fläche befindet sich die vordere niedrige Hälfte des Ringknorpels (*cartilago cricoidea*). Die vordere Fläche wird in der Mitte nur von der Haut und dem oberflächlichen Blatte der *fascia colli* überzogen, seitlich ist sie noch von den *mm. sternohyoidei*, *sternothyrcoidei*, *omohyoidei*, *thyrcohyoidei* und *cricothyrcoidei*, so wie zum Theil von der Schilddrüse und dem Ursprunge des *m. constrictor pharyngis inferior* bedeckt. Die hintere Wand des Kehlkopfs sieht mit ihrer hintern Fläche in den untersten Theil des Schlundkopfs und besteht aus der hintern grössern Hälfte des Ringknorpels und den beiden auf dessen oberm Rande aufsitzenden Giesskannenknorpeln (*cartilagines arytaenoideae*). Sein oberer Theil hat eine nach dem obern, für den Luft- und Speiseweg gemeinschaftlichen Theile des Schlundes zu freiliegende Oeffnung, welche mittelst des Kehldeckels (*epiglottis*) geschlossen werden kann; unten setzt sich der Larynx ununterbrochen in die Luftröhre fort. Seine Höhle ist unten innerhalb des Ringknorpels im Querdurchschnitte kreisförmig; in der Mitte, wo sie am weitesten ist, stellt die quere Durchschnittsfläche ein breites Dreieck dar, welches seinen stumpfen Winkel nach vorn kehrt, dagegen im obern engsten Theile ein schmales Dreieck, dessen Spitze nach hinten gerichtet ist.

Die Lage des Kehlkopfs wird öfters, doch nur in einem beschränkten Umfange, geändert. So wird er beim Anfange des Hinabschluckens in die Höhe gehoben und sinkt gegen das Ende desselben wieder hinab; bei der Hervorbringung hoher Töne wird er vor- und aufwärts gezogen, dagegen drücken wir ihn, wenn tiefe Töne hervorgebracht werden sollen, hinab. Beim männlichen Geschlechte liegt er etwas tiefer abwärts am Halse, als beim weiblichen. Ganz besonders hat aber das Geschlecht Einfluss auf die Grösse des Kehlkopfs, denn bei der Frau ist er um ein Drittheil kleiner als beim Manne, auch sind bei letzterem die Knorpel dicker und weniger fein, und der Adamsapfel ragt stärker hervor.

a. Knorpel des Kehlkopfs, *cartilagines laryngis.*

Die knorplige Grundlage des Kehlkopfs wird von 7 verschieden geformten und von Perichondrium überzogenen Knorpeln zusammengesetzt, von denen die 3 grössern unpaarig und die folgenden sind: der Schildknorpel, *cartilago thyrcoidea*, der Ringknorpel, *cartilago cricoidea* und der Kehldeckel, *epiglottis*. Die 4 kleinern sind paarweise geordnet und führen die Namen der Giesskannenknorpel, *cartilagines arytaenoideae*, und Santorinischen Korpel, *cartilagines Santorinianae*. Zuweilen findet sich noch ein Paar sehr kleiner Knorpel, *cartilagines Wrisbergianae*, in den beiden sich vom Kehldeckel zu den Giesskannenknorpeln herabziehenden Falten der Schleimhaut (*ligg. ary-epiglottica*). Zur Bildung der vordern Wand des Kehlkopfs trägt nur der Schildknorpel und die vordere Hälfte des Ringknorpels

bei; an der innern gegen die Höhle des Larynx gerichteten Fläche ist oben die Epiglottis angeheftet. Die hintere Wand bildet der Ringknorpel mit seiner hintern Hälfte, ferner die mit dieser durch Gelenke verbundenen Giesskannenknorpel und die Santorinischen Knorpel, welche letzteren auf den Spitzen der *cartilagines arytaenoideae* aufsitzen.

1. Der Schildknorpel, *cartilago thyreoidea s. scutiformis.*

Der Schildknorpel ist der grösste der Larynxknorpel und kann als das Hauptstück des Kehlkopfs angesehen werden, um welches herum die übrigen Theile sich befestigen. Er bildet den grössten obern Theil der vordern Wand des Larynx und besteht aus 2 länglich viereckigen, mehr breiten als hohen Seitenplatten, welche vorn in einen abgerundeten Winkel zusammenfliessen, der in der Mittellinie des Halses als Adamsapfel (*pomum Adami*), besonders beim Manne, sehr stark hervorragt. Die beiden Seitenplatten nehmen, indem sie hinterwärts divergiren, eine schräg von vorn nach hinten und aussen gehende Richtung an und lassen zwischen ihren hintern, 1 — $1\frac{1}{2}$'' von einander abstehenden Rändern einen freien Raum, in welchen sich die hintere Wand des Kehlkopfs einlegt. Die äussere Fläche einer jeden Seitenplatte, von denen bisweilen die eine oder die andere mit einem Loche versehen, ist nur sehr wenig concav und zeigt eine vom äussern obern Winkel schräg nach unten und innen herablaufende schiefe Linie, *linea obliqua*, welche dem *m. thyreo-hyoideus* zum Ursprunge und dem *m. sternothyreoideus* zum Ansatze dient. Die innere Fläche des Schildknorpels hat da, wo äusserlich durch die Vereinigung der beiden Seitenplatten jener stumpfe Winkel gebildet wurde, eine Aushöhlung, in welcher sich oben der Kehldeckel und unter diesem die Stimmritzenbänder festsetzen. Der obere Rand der *cartilago thyreoidea* ist zu beiden Seiten convex, in der Mitte aber, wo sich die beiden Seitentheile vereinigen, mit einem tiefen Einschnitte, *incisura thyreoidea*, versehen, der beim männlichen Geschlechte oft die beiden Seitenplatten bis zur Hälfte, und zuweilen noch tiefer, von einander trennt. Der untere Rand ist in der Mitte und an beiden Seiten flach ausgeschnitten, so dass zwischen 3 Ausschnitten 2 Hervorragungen sich befinden. Der hintere Rand jeder Seitenplatte ist frei, abgerundet, dicker und läuft nach oben und unten in einen länglichrundlichen Fortsatz, Horn, aus. Die oberen grösseren Hörner des Schildknorpels, *cornua superiora s. majora*, sind weit länger als die untern, aber dünner, plattrundlich, wenig ausgeschweift und mit den stumpfen Enden nach hinten und innen gebogen. Sie hängen mittelst eines runden Bandes, *lig. hyothyreoideum*, in welchem bisweilen noch ein kleines rundliches Knorpelstückchen, *corpusculum triticeum*, eingeschlossen ist, mit den Enden der grossen Hörner des Zungenbeins zusammen. Die untern kleinern Hörner *cornua inferiora s. minora*, sind kurz und dick, nach vorn und innen gebogen und mit einer kleinen Gelenkfläche versehen, welche durch

das *lig. crico-thyreoideum laterale* beweglich mit dem Ringknorpel verbunden ist.

Bänder, welche sich an den Schildknorpel anheften, sind: *lig. hyothyreoideum* und *crico-thyreoideum medium*, *ligg. hyo-thyreoidea* und *cricothyreoidea lateralia*, *ligg. thyreo-arytaenoidea* (Stimmbänder) *superiora* und *inferiora*, *lig. thyreo-epiglotticum*.

Von Muskeln sind folgende an die *cartilago thyreoidea* befestigt: *mm. sterno-thyreoidei*, *thyreo-hyoidei*, *crico-thyreoidei*, *thyreo-arytaenoidei*, *mm. thyreo-epiglottici*.

2. Der Ringknorpel, *cartilago cricoidea s. annularis.*

Der Ringknorpel liegt zum Theil unterhalb des Schildknorpels, zum Theil zwischen seinen hintern Rändern und hat die Gestalt eines mit einem hohen viereckigen Schilde versehenen Ringes. Die vordere dünnere und niedrige (2—3‴ hohe) Hälfte dieses Ringes (der Bogen, Ring, *arcus*) nimmt ihre Lage an der vordern Wand des Kehlkopfs unterhalb der *cartilago thyreoidea* ein und hat auswendig an jeder Seite eine flache Gelenkvertiefung zur Verbindung mit den untern Schildhörnern. Die hintere Hälfte (das Schild, die Platte, *lamina*) ist weit höher (8—10‴ hoch) und dicker als die vordere, und bildet eine viereckige Platte, welche als hintere Wand des Kehlkopfs zwischen den hintern Rändern des Schildknorpels in die Höhe ragt. An der hintern in den untern Theil des Pharynx sehenden Fläche dieser Platte verläuft gerade in der Mitte eine senkrechte, etwas erhabene Linie, neben welcher zu jeder Seite eine flache längliche Vertiefung befindlich ist. Auf ihrem obern Rande zeigen sich 2 schräg von aussen nach ein- und auswärts zulaufende und wenig convexe Gelenkflächen für die Giesskannenknorpel.

Bänder am Ringknorpel: *lig. crico-thyreoideum medium* und *ligg. crico-thyreoidea lateralia*, *ligg. crico-arytaenoidea*.

Muskeln: *mm. crico-thyreoidei*, *crico-arytaenoidei postici* und *laterales*.

3. Die Giesskannenknorpel, *cartilagines arytaenoideae s. pyramidales s. triquetrae.*

Die 2 Giesskannen- oder Giessbeckenknorpel sitzen nebeu einander auf dem obern Rande des hintern breiten Theiles (oder der 4eckigen Platte) des Ringknorpels und bildeu so den obern Theil der hintern Wand des Kehlkopfs. Ein jeder von ihnen hat die Gestalt einer dreiseitigen, mit der Spitze nach hinten gekrümmten Pyramide; die Basis oder untere Fläche ist flach concav, schräg ab- und einwärts gewandt und bildet die Gelenkfläche, welche durch das *lig. crico-arytaenoideum* mit der Gelenkfläche am obern Rande der Platte des Ringknorpels verbunden wird. Die hintere Fläche ist schräg nach aufwärts gekehrt und concav; die äussere oder vordere Fläche ist unten ausgehöhlt, gegen die Spitze hin schwach gewölbt; die innern Flächen beider Giesskannenknorpel sind schmal, gerade und einander zugewandt, so dass zwischen beiden

eine Lücke entsteht, welche von den *mm. arytaenoidei* bedeckt wird; die Spitze ist stumpf und nach hinten und innen gerichtet. Der vordere Winkel des Giesskannenknorpels, in welchem sich die innere und äussere Fläche vereinigt, bildet einen nicht unbedeutenden Vorsprung in die Höhle des Kehlkopfs hinein und dient den *ligg. thyreo-arytaenoideis* und dem Muskel gleiches Namens zum Befestigungspunkte; der äussere Winkel, zu welchem die hintere und äussere Fläche zusammenstösst, geht schräg von oben nach aussen und abwärts und hat nahe an der Basis eine kleine Erhabenheit (*tuberculum*), an welche sich der *m. crico-arytaenoideus posticus* ansetzt.

Bänder an den Giesskannenknorpeln: *ligg. crico-arytaenoidea*, d. s. Kapselbänder, welche den Giesskannenknorpeln Bewegungen auf der *cartilago cricoidea* gestatten, und zwar so, dass diese etwas vor- und aufwärts oder ein wenig rück- und abwärts bewegt werden, sich einander nähern oder von einander entfernen können; *ligg. thyreo-arytaenoidea*, die Stimmbänder; *ligg. ary-epiglottica*, d. s. Falten der Schleimhaut.

Muskeln, welche zur Bewegung der *cartilago arytaenoidea* dienen: *m. crico-arytaenoideus posticus* zieht sie rückwärts und der *m. crico-arytaenoideus lateralis* nach aussen; der *m. arytaenoideus transversus* und die *mm. arytaenoidei obliqui* nähern beide Giesskannenknorpel einander; *m. thyreo-arytaenoideus* zieht die *cartilago arytaenoidea* gegen die *thyreoidea* vor- und etwas abwärts.

4. Die rundlichen Knorpel, *cartilagines s. corpuscula s. cornicula Santoriniana.*

Die rundlichen Knorpel oder Hörnchen bilden kleine Knöpfchen auf den Spitzen der Giesskannenknorpel und sind mit diesen durch ein kleines Kapselband beweglich vereinigt. Sie haben eine den Giesskannenknorpeln ähnliche dreieckige Gestalt, sind aber weit kleiner als diese und nach hinten und innen übergebogen. Die ganze Höhe eines Giesskannenknorpels mit seiner *cartilago Santoriniana* beträgt 5—6‴.

5. Der Kehldeckel, *epiglottis.*

Die Epiglottis ist eine dünne, herzförmige und sattelförmig gekrümmte Faser-Knorpelplatte, welche in aufrechter und etwas schräg nach hinten gerichteter Stellung dicht unter der Zungenwurzel, hinter dem Schildknorpel und Zungenbeine ihre Lage hat und gleichsam einen aufstehenden Deckel über der Höhle des Kehlkopfs bildet. Die Spitze des Kehldeckels (oder der Stiel, die Wurzel) ist sein dickster Theil und an der innern concaven Seite des Winkels des Schildknorpels, nicht weit unter dem Ausschnitte desselben, mittelst des *lig. thyreo-epiglotticum* befestigt. Die abgerundete Basis oder der obere dünnere Rand ist in der Mitte etwas ausgeschnitten und stark nach aussen umgebogen, und ragt hinter der Zungenwurzel zwischen dem *isthmus faucium* und Eingange des Kehlkopfs frei in die Höhe. Die vordere obere, der Zungenwurzel zugekehrte, Fläche ist in der Quere schwach gewölbt, der Länge nach concav, die hintere untere Fläche ist der Höhle des Larynx zugewendet und von einer Seite zur andern concav, von oben nach unten

convex. Beide Flächen sind mit vielen kleinen Vertiefungen und Löchern besetzt, in welchen sich Schleimdrüsen verbergen.

Nutzen des Kehldeekels: Da der Gang für die Luft, d. i. der Kehlkopf und die Luftröhre, und der für die Speisen, d. i. die Speiseröhre, beide nach einer gemeinschaftlichen Höhle, dem Pharynx hin, offen stehen, so würden leicht Nahrungsmittel in die Luftwege gerathen, wenn nicht durch eine Vorrichtung, wie der Kehldeekel ist, der Eingang zu denselben verschlossen werden könnte. Indem nämlich die Epiglottis beim Verschlucken der Speisen theils durch den *m. thyreo-epiglotticus* herabgezogen, theils durch die Zungenwurzel niedergedrückt und zugleich der Kehlkopf gegen ihn heraufgezogen wird, bedeckt der Kehldeekel den Eingang in den Kehlkopf und die verschluckten Speisen rutschen auf ihm wie auf einer Fallthüre darüber hinweg in den Schlund.

Bänder der Epiglottis; *lig. thyreo-epiglotticum*, zur Befestigung seines Stieles an den Schildknorpel; Falten der Schleimhaut sind: *ligg. glosso-epiglottica* und *ary-epiglottica*.

Muskeln am Kehldeekel: *mm. thyreo-epiglottici*, welche den Kehldeckel herabziehen.

b. Bänder des Kehlkopfs, *ligamenta laryngis.*

Die Bänder, welche sich am Kehlkopfe vorfinden, verbinden ihn 1) entweder mit den benachbarten Theilen, und zwar nach oben mit dem Zungenbeine (*ligg. thyreo-hyoidea*), nach unten mit der Luftröhre (*lig. crico-tracheale*) und den Kehldeckel mit dem *os hyoideum* (*lig. hyo-epiglotticum*); oder 2) sie vereinigen seine Knorpel unter einander (*ligg. crico-thyreoidea, crico-arytaenoidea, capsularia cartilaginum Santorinian.* und *lig. thyreo-epiglotticum*); oder 3) sie bilden die Stimmritze, *glottis* (*ligg. thyreo-arytaenoidea superiora* und *inferiora*).

1) Bänder zur Vereinigung des Kehlkopfs mit dem Zungenbeine und der Luftröhre.

α) *Lig. thyreo-hyoideum medium*, mittleres Schildknorpel-Zungenbeinband, ein breites, länglichplattes, elastisches Band, welches vom mittlern Theile des obern Schildknorpelrandes (am Ausschnitte) zur Mitte des Zungenbeinkörpers in die Höhe steigt. Den übrigen von diesem Bande frei gelassenen Raum zwischen Schildknorpel und Zungenbein füllt eine ziemlich schlaffe Zellhaut, *membrana thyreo-hyoidea*, aus.

β) *Ligg. thyreo-hyoidea lateralia*, seitliche Schildknorpel-Zungenbeinbänder. Zu beiden Seiten der *membrana thyreo-hyoidea* geht ein solches länglich-rundes, beinahe 1″ langes Band von der Spitze des obern Hornes des Schildknorpels zu dem Knöpfchen des *cornu majus ossis hyoidei*. Sehr oft enthalten diese Bänder einen oder mehrere kleine rundliche Faserknorpel oder bisweilen selbst Knochenstückchen (*corpuscula triticea*).

γ) *Lig. hyo-epiglotticum*, Zungenbein-Kehldeekelband, ist ein kurzes, breites, aus elastischen Fasern gewebtes Band, welches von der hintern Fläche des obern Randes des Zungenbeinkörpers zur vordern Fläche des Kehldeekels tritt.

δ) *Lig. crico-tracheale*, Ringknorpel-Luftröhrenband, befestigt sich an den untern Rand des Ringknorpels und an den obern Rand des 1. Ringes der Luftröhre.

2) Bänder, welche die Kehlkopfknorpel unter einander verbinden.

a) *Lig. crico-thyreoideum medium s. conoideum*, mittleres Schild-Ringband, ist ein sehr starkes, breites, aus Sehnen- und elastischen Fasern gewebtes und mit vielen kleinen Löchern versehenes Band, welches die Lücke zwischen dem untern Rande des Schildknorpels und dem obern Rande des vordern Bogens des Ringknorpels ausfüllt.

β) *Ligg. crico-thyreoidea lateralia*, seitliche Schild-Ringbänder. Ein jedes untere Horn des Schildknorpels wird an den Ringknorpel durch ein solches Kapselband, welches eine kleine Synovialkapsel einschliesst, so befestigt, dass sich beide Knorpel an einander ein wenig aufwärts und vorwärts bewegen, und nach den Seiten hin drehen können.

γ) *Ligg. crico-arytaenoidea*, Ring-Giesskannenbänder, sind 2 Kapselbänder, welche die Giesskannenknorpel mit ihrer Basis an den obern Rand der Platte des Ringknorpels befestigen.

δ) *Liggg. capsularia cartilaginum Santorinianarum*, 2 Kapselbänder zur Verbindung der *cartilagines Santorinianae* mit der Spitze der Giesskannenknorpel.

ε) *Lig. thyreo-epiglotticum*, Schild-Kehldeckelband, ein starkes, länglichrundes, elastisches Band, welches von der hintern Fläche des Schildknorpels, dicht an seinem Ausschnitte, entspringt und sich an die Spitze oder den Stiel des Kehldeckels ansetzt.

3) Stimmbänder, Stimmritzenbänder, *ligamenta glottidis s. vocalia. s. thyreo-arytaenoidea.* Von diesen Bändern, welche eine horizontale Lage haben und, indem sie zwischen dem Schildknorpel und den Giesskannenknorpeln ausgespannt sind, von vorn nach hinten mitten durch die Höhle des Kehlkopfs hindurchgehen müssen, giebt es 2 obere und 2 nahe darunter liegende untere. Zwischen den Stimmbändern der rechten und linken Seite bleibt eine länglich-dreieckige Spalte, die Stimmritze, *glottis s. rima glottidis*, welche desshalb vorn am Schildknorpel enger und hinten an den Giesskannenknorpeln weiter ist, weil sich diese Bänder vorn einander nähern. Durch die verschiedenen Bewegungen der Giesskannenknorpel können die Stimmritzenbänder erschlafft und angespannt, von einander entfernt (Stimmritze erweitert) und einander genähert (Glottis verengt) werden.

α) *Ligg. thyreo-arytaenoidea superiora s. ventriculorum laryngis*, die obern Stimmritzenbänder oder Taschenbänder, sind 2 dünne, schlaffe, nur aus wenig Sehnenfasern und meist von verdichtetem Zellgewebe gebildete Bänder, welche zunächst unter dem Kehldeckel liegen, eins auf jeder Seite der Stimmritze. Sie gehen von der innern Fläche des Winkels, den die beiden Seitentheile des Schildknorpels bilden, sich etwas von einander entfernend, auf- und rückwärts zur Mitte des vordern Randes der Giesskannenknorpel.

β) *Ligg. thyreo-arytaenoidea inferiora s. glottidis s. chordae vocales*, untere Stimmritzenbänder, liegen unterhalb der vorigen und sind stärker gespannt, dichter und deutlicher bandartig als diese. Sie entspringen und setzen sich an denselben Punkten, nur etwas tiefer als die vorigen an.

c. Muskeln des Kehlkopfs, *musculi laryngis.*

Die Muskeln, welche zur Bewegung des Kehlkopfs dienen, sind entweder solche, die eine Veränderung in der Lage des ganzen Larynx oder nur der Knorpel desselben gegen einander bewirken. Die erstern entspringen von den benachbarten Theilen und setzen sich an den Kehlkopf selbst an oder an das mit diesem durch die *ligg. thyreo-hyoidea* verbundene Zungenbein; die letztern oder eigenthümlichen Larynxmuskeln treten nur von einem Knorpel des Kehlkopfs zum andern.

1) Muskeln, welche den ganzen Kehlkopf heben oder niederziehen, und sich entweder an den Schildknorpel oder das Zungenbein befestigen (s. S. 245—248):

Hebemuskeln: α) *Mm. thyreo-hyoidei*; — β) *mm. digastrici*; — γ) *mm. geniohyoidei*; — δ) *mm. mylohyoidei*; — ε) *mm. stylohyoidei.*

Niederzieher: α) *Mm. sternothyreoidei*; — β) *mm. sternohyoidei*; — γ) *mm. omohyoidei.*

2) Eigenthümliche Muskeln des Kehlkopfs, welche die einzelnen Knorpel von einander entfernen oder annähern und theils paarig, theils unpaarig sind:

α) *Mm. crieo-thyreoidei*, Ring-Schildknorpelmuskeln, 2 kleine, platte, ungleichseitig 4eckige Muskeln, welche an der vordern Fläche des Kehlkopfs, der eine rechts, der andere links, zwischen dem Ring- und Schildknorpel, schräg auf- und auswärts liegen und oben dünner und breiter als unten sind. Sie werden von der Schilddrüse und dem *m. sternothyreoideus* bedeckt; ihr innerer oder vorderer Rand gränzt an das *lig. ericothyreoideam medium*, der hintere an die *cornua inferiora* des Schildknorpels. Bisweilen ist jeder dieser Muskeln in eine vordere und hintere Portion getheilt.

Urspr. Vom mittlern Theile des untern Randes und der äussern Fläche des vordern Bogens der *cartilago cricoidea.*

Ans. An den untern Rand und die innere Fläche der Seitenplatte des Schildknorpels.

Wirk. Zieht den Schild- und Ringknorpel gegen einander, entweder diesen in die Höhe oder jenen herab, wobei die hintere und vordere Wand des Kehlkopfs an ihrem obern Theile von einander weichen und dadurch die Stimmbänder gespannt werden.

β) *Mm. crieo-arytaenoidei postici*, die hintern Ring-Giesskannenmuskeln, 2 kleine platte, rautenförmige Muskeln an der hintern Fläche der hintern Kehlkopfswand, deren Fasern vom Ringknorpel schräg nach aussen zu den Giesskannenknorpeln in die Höhe steigen. Beide sind durch die erhabene Linie an der Platte des Ringknorpels von einander getrennt.

Urspr. Von der hintern Fläche der Platte des Ringknorpels.

Ans. Sehnig an den äussern Rand und das *tubereulum* der *cartilago arytaenoidea.*

Wirk. Zieht den Giesskannenknorpel aus- und rückwärts, wodurch die Stimmritze erweitert und die Stimmbänder gespannt werden.

γ) *Mm. crieo-arytaenoidei laterales*, seitliche Ring-Giesskannenmuskel. Von diesen beiden platten, 3eckigen Mus-

keln liegt einer auf jeder Seite, bedeckt vom Schildknorpel, schräg auf- und einwärts vom Ring- zum Giesskannenknorpel.

Urspr. Breit vom seitlichen Theile des obern Randes und der äussern Fläche des Bogens der *cartilago cricoidea*.

Ans. An den untern Theil der äussern Seite des Giesskannenknorpels.

Wirk. Zieht den Giesskannenknorpel nach aussen, so dass die Stimmritze erweitert wird.

δ) *Mm. thyreo-arytaenoidei*, Schild-Giesskannenmuskeln. Ein jeder dieser beiden dünnen, länglichplatten Muskeln liegt an der äussern Seite der Stimmbänder seiner Seite und hat ganz denselben Verlauf wie diese. Bisweilen existirt von ihm eine grösse Portion am untern *lig. thyreo-arytaenoideum* und eine kleinere am obern.

Urspr. Von der innern Fläche der Seitenplatte des Schildknorpels, nahe am Winkel desselben.

Ans. An den untern Theil des äussern Randes und der äussern Fläche des Giesskannenknorpels.

Wirk. Zieht den Giesskannenknorpel nach vorn, erschlafft dadurch die Stimmbänder, verkürzt die Stimmritze und befördert deren Erweiterung.

ε) *Mm. arytaenoidei obliqui*, schiefe Giesskannenmuskeln, liegen an der hintern Fläche der hintern Kehlkopfwand, zwischen den beiden Giesskannenknorpeln und bestehen aus schräg von der Basis der einen *cartilago arytaenoidea* zur Spitze der andern hinaufgehenden Fasern, so dass sich also beide Muskeln in ihrem Verlaufe mit einander durchkreuzen müssen. Sie werden auch als die hintere oberflächlichere Schicht des folgenden Muskels, des *m. arytaenoideus transversus* angesehen. — Von den Spitzen der Giesskannenknorpel setzen sie sich als sehr dünne Bündel, als

mm. ary-epiglottici, Giesskannen-Kehldeckelmuskel, in dem von der Schleimhaut gebildeten *lig. ary-epiglotticum* nach vorn und oben bis zu den Seitenrändern des Kehldeckels fort und können diesen herabziehen.

Urspr. Vom untern Theile des äussern Randes des Giesskannenknorpels.

Ans. An die Spitze des Giesskannenknorpels der entgegengesetzten Seite.

Wirk. Zieht die Giesskannenknorpel gegen einander und verengt so die Stimmritze.

ζ) *M. arytaenoideus transversus*, querer Giesskannenmuskel, ein unpaarer, länglich viereckiger Muskel, welcher mit seinen querlaufenden Fasern die hintern Flächen der Giesskannenknorpel bedeckt und deren Concavität ausfüllt.

Urspr. Vom äussern Rande des einen Giesskannenknorpels.

Ans. An den äussern Rand der gegenüberstehenden *cartilago arytaenoidea*.

Wirk. Nähert die Giesskannenknorpel einander und verengert die Stimmritze, besonders an ihrem hintern Theile.

η) *Mm. thyreo-epiglottici*, Schild-Kehldeckelmuskeln, 2 dünne, platt längliche, nur aus einigen Fasern bestehende Muskeln, welche unmittelbar über den *mm. thyreo-arytaenoideis* entspringen und, sich nach hinten biegend, zum Seitenrande des Kehldeckels in die Höhe steigen.

Urspr. Von der innern Fläche der Seitenplatte des Schildknorpels.
Ans. An den Seitenrand des Kehldeckels.
Wirk. Zieht den Kehldeckel herab.

d. Schleimhaut des Kehlkopfes, *membrana mucosa laryngis.*

Die Höhle im Innern des Kehlkopfs, *cavum laryngis*, wird von Schleimhaut ausgekleidet, die nach oben ununterbrochen mit der Mund- und Nasenschleimhaut zusammenhängt und sich abwärts in die der Luftröhre fortsetzt. Sie ist weissröthlich und wird, je weiter sie sich abwärts zu ausbreitet, desto dünner und blässer; durch kurzes Zellgewebe ist sie straff an die Wände der Höhle angeheftet; ihre zahlreichen Schleimdrüsen sind meistens klein und nur an einigen Punkten liegen grössere in Haufen beisammen, z. B. am vordern und hintern Ende der Stimmritze, zwischen den obern und untern Stimmbändern (im *ventriculus Morgagnii*), in dem Raume zwischen Kehldeckel, Zunge und Zungenbein (*glandulae epiglotticae*), und an der hintern Fläche der Spitze des Kehldeckels. — Indem sich die Schleimhaut von einem Knorpel zum andern fortsetzt, bildet sie hier und da Falten oder Duplicaturen, welche den Namen Bänder erhielten. Die Art und Weise, in welcher sich die Schleimhaut durch den Kehlkopf hindurchzieht, ist folgende: sie geht von der Wurzel der Zunge auf die vordere Fläche des Kehldeckels (3 *ligg. glosso-epiglottica* bildend) herab, überzieht diese, schlägt sich um den Rand der Epiglottis herum und tritt theils an der hintern Fläche derselben sogleich zur Stimmritze herab, theils erstreckt sie sich in Gestalt zweier langer Falten (*ligg. ary-epiglottica*) von den Seitenrändern des Kehldeckels schräg rückwärts und abwärts zu den Santorinischen und Giesskannenknorpeln. Hier hängt die Schleimhaut des Larynx mit der des Pharynx zusammen. Nach ihrem Eintritte in das Innere des Kehlkopfs überzieht sie und verstärkt die obern Stimmritzenbänder, geht dann aber nicht gerade herab zu den untern Stimmritzenbändern, sondern bildet auf jeder Seite zwischen dem obern und untern *lig. thyreo-arytaenoideum* eine länglich-rundliche Ausbiegung oder Tasche, den *ventriculus Morgagnii*. Auf diese Weise entstehen auf jeder Seite 2 häutige, in der Höhle des Kehlkopfs hervorspringende, durch die Stimmbänder ausgespannt erhaltene, horizontale Falten, zwischen welchen 2 nahe über einander liegende Ritzen oder Spalten befindlich sind. An der vordern Wand des Kehlkopfs zieht sich die Schleimhaut vom Kehldeckel an über das *lig. thyreo-epiglotticum* hinweg, bekleidet die innere Fläche des vom Schildknorpel gebildeten Winkels, des *lig. crico-thyreoideum medium* und des Bogens des Ringknorpels; an der hintern Wand ist sie an die vordere Fläche der Giesskannenknorpel, des *m. arytaenoideus transversus* und der Platte der *cartilago ericoidea* geheftet. Vom innern Umfange des Ringknorpels geht sie in die Luftröhre über.

a) *Ligg. glosso-epiglottica*, Zungenkehldeckelbänder, heissen die 3 longitudinalen Fältchen der Schleimhaut zwischen der Zungenwurzel und

der vordern Fläche des Kehldeckels. Die mittlere, am mehrsten hervorspringende, führt auch den Namen des *frenulum epiglottidis*, Kehldeckelbändchens; die beiden seitlichen sind sehr niedrig.

β) *Ligg. ary-epiglottica*, Giesskannen-Kehldeckelbänder, von denen sich auf jeder Seite eins befindet, sind die 2, von den Seitenrändern des Kehldeckels nach hinten zu den *cartilagines Santorinianae* und *arytaenoideae* herabgezogenen, 6‴ langen Duplicaturen der Schleimhaut, in welchen die *mm. ary-* und *thyreo-epiglottici* und zuweilen die *cartilagines Wrisbergianae* eingeschlossen sind.

γ) *Ventriculus Morgagnii s. laryngis*, Kehlkopftasche, ist eine auf der rechten und linken Seite befindliche und durch eine Ausstülpung der Schleimhaut entstandene längliehrunde Höhle zwischen dem obern und untern *lig. thyreo-arytaenoideum*, welche zahlreiche Schleimdrüsen enthält und durch eine längliche Oeffnung mit dem Innern des Kehlkopfs zusammenhängt.

Die Schleimhaut des Kehlkopfs, welche ohne Zweifel mit Epithelium überzogen ist, besitzt eine ganz besonders grosse Empfindlichkeit, die vorzüglich an der Stimmritze sehr deutlich ist, so dass sich diese bei der geringsten Berührung eines fremden Körpers sogleich krampfhaft zusammenzieht und Reiz zum Husten entsteht. Der Schleim, welcher von der Schleimhaut abgesondert wird und dieselbe feucht und schlüpfrig erhält, dient nicht allein zu deren Schutze vor der durchgehenden Luft, sondern wirkt auch, indem er die Luft anzieht, zur Hervorbringung der Stimme mit.

e. Gefässe und Nerven des Kehlkopfs.

Die Arterien, welche sich zum Kehlkopfe begeben, sind: die *art. laryngea superior*, aus der *art. thyreoidea superior*, einem Aste der *carotis facialis* (s. S. 396), und die *art. laryngea inferior* (s. S. 411), welche aus der *art. thyreoidea inferior*, einem Zweige der *art. subclavia*, entspringt.

Die Venen haben mit den Arterien einen gleichen Namen und Verlauf und ergiessen sich in die *venae thyreoideae*. — Die Lymphgefässe treten zum *plexus ingularis*.

Die Kehlkopfnerven sind Zweige des *nerv. vagus* und zwar: der *nerv. laryngeus superior* (s. S. 580 und *nerv. recurrens s. laryngeus inferior* (s. S. 581). Beide Nerven anastomosiren innerhalb des Kehlkopfs mit einander und versorgen die Schleimhaut und den *m. thyreo-arytaenoideus* mit Zweigen; dagegen erhält der *m. crico-thyreoideus* und *arytaenoideus* nur vom *nerv. laryng. superior*, der *m. crico-arytaenoideus posticus* und *lateralis* nur vom *nerv. laryng. inferior* Zweige. Im Allgemeinen bekommen die Erweiterer der Stimmritze vorzüglich vom *nerv. laryng. inferior*, die Verengerer vom *nerv. laryng. superior* ihre Nerven.

f. Entwickelung des Kehlkopfs.

Der Kehlkopf, welcher früher als die Luftröhre entsteht, ist anfangs membranös und zeigt sich als eine rundliche Anschwellung. Erst nach der 8. Woche des Embryolebens fängt er an fester zu werden und zu verknorpeln; Schild- und Ringknorpel bilden sich gleichzeitig, und früher als die Giesskannenknorpel, aus 2 Stücken, die in der Mitte durch Haut vereinigt sind, zuletzt entsteht der Kehldeckel. Nach der Geburt, wo der Kehlkopf noch sehr klein ist, hält sein Wachsthum mit dem der übrigen Theile nicht gleichen Schritt; nach *Malgaigne* wächst er bis zum 3. — 6. Jahre, und bleibt dann bis zum 12. Jahre auf derselben Stufe der Ausbildung stehen. Von der Zeit der Mannbarkeit an entwickelt er sich aber desto schneller, vorzüglich beim männlichen Geschlechte. Schon zwischen dem 30. und 40. Jahre zeigt der Kehlknpf Neigung zur Verknöcherung, die nach dem 50. Jahre höchst selten vermisst wird; nur der Kehldeckel verknöchert nicht.

Verrichtung des Kehlkopfs.

Dass die Stimme, welche mit der Respiration in unmittelbarem Zusammenhange steht, nur in dem Kehlkopfe erzeugt wird, ist ausgemacht; aus Beobachtungen und Versuchen wissen wir aber, dass die wesentliche Ursache der Stimme in der Stimmritze und zwar in ihrer nächsten Begränzung durch die untern Stimmbänder liegt. Es nehmen demnach die verschiedenen Zustände der Stimmbänder und der Stimmritze unsere grösste Aufmerksamkeit in Anspruch. — Die aus elastischem Gewebe gebildeten Stimmbänder, welche wegen ihrer Elasticität zu regelmässigen Schwingungen fähig sind, erleiden durch die Bewegung des Schildknorpels gegen den Ringknorpel mittelst der *mm. crico-thyreoidei*, so wie durch das Zurückziehen der Giesskannenknorpel mittelst der *mm. crico-arytaenoidei postici* einen verschiedenen Grad von Spannung, welcher zugleich Verkürzung oder Verlängerung der Stimmritze bewirkt und auf die Höhe oder Tiefe der Töne den grössten Einfluss hat. Die *mm. thyreo-arytaenoidei* deren Wirkungen noch nicht genau bekannt und vielleicht denen eines *sphincter* ähnlich sind, so dass sie den Raum über und unter den untern Stimmbändern verengen können, scheinen sowohl zur Spannung und Erschlaffung dieser Bänder, als zur Verlängerung und Verkürzung der Stimmritze beitragen zu können. — Die Stimmritze hat im Zustande der Ruhe die Gestalt einer von vorn nach hinten gerichteten, 3eckigen, hinten weitern und etwas abgerundeten Spalte, welche 8 — 11‴ lang und vorn 1 — 1½‴, hinten 2 — 3‴ breit ist. Sie wird vorn von dem Winkel des Schildknorpels, hinten vom *m. arytaenoideus transversus* begränzt; die Seiten werden vorn und im grössern Theile (7‴) von den Stimmbändern (besonders den untern), hinten (ungefähr 4‴ lang) durch die innern Flächen der Giesskannenknorpel gebildet. Verengert kann die Stimmritze werden durch die *mm. arytaenoidei obliqui* und *transversus*), erweitert durch die *mm. crico-arytaenoidei postici* und *laterales*, verkürzt durch die *mm. thyreo-arytaenoidei*, verlängert durch die *mm. crico-thyreoidei*. Beim Einathmen erweitert, beim Ausathmen verengert sich die Stimmritze; nur während ihrer Verkleinerung, sowohl mittelst ihrer Verlängerung als transversaler Verengerung, entsteht die Stimme.

Ueber die Art und Weise, wie Töne hervorgebracht werden, existiren sehr verschiedene Erklärungsarten, die sich auf folgende 3 Hauptansichten zurückführen lassen: *a*) die Stimme entsteht, indem die Luft, wie in einem Blasinstrumente, in Erzitterung gesetzt wird; *b*) durch Schwingungen der Stimmritzenbänder, wie bei einem Saiteninstrumente; *c*) durch Schwingungen der Luft und Stimmbänder zugleich, so dass der Stimmapparat der Verbindung eines Blas- und Saiteninstrumentes ähnlich wäre. Doch nähert er sich mehr einem Saiteninstrumente, da er, wie dieses, aus 4 Stücken besteht; diese sind: 1) die Luftbehälter, d. i. die Lunge mit den Bronchien; 2) der Kanal zur Leitung des Windes, d. i. die Luftröhre; 3) die Zunge, d. s. die Stimmritzenbänder; 4) der Kanal zur Leitung der Töne, d. i. der Schlundkopf, der Mund und die Nase. *Müller* sah aus seinen Versuchen, dass das menschliche Stimmorgan ein Zungenwerk mit membranösen doppelten Zungen ist.

Die Schilddrüse, glandula thyreoidea,

das ist: ein *ganglion sanguinco-vasculosum* im *systema respiratorium*.

Die Schilddrüse ist eine Drüse ohne Ausführungsgang (Gefässganglion, s. S. 671) und besteht zum grössten Theile aus einem Knäuel von Blutgefässen, wesshalb sie zu den Blutgefässknoten (*ganglia sanguineo-vasculosa*) gehört und zur Mischungsveränderung des in sie eingeführten Blutes beizutragen scheint. — Sie liegt in der Mitte des vordern Theiles des Halses, unterhalb der Mitte des Schildknorpels, vor

dem Bogen des Ringknorpels und dem obern Ende der Luftröhre, und ist von den *mm. sternohyoideis*, *sternothyreoideis* und dem oberflächlichen Blatte der *fascia colli* bedeckt. An die vordere Fläche des Ringknorpels ist sie durch kurzes festes, dagegen an den Schildknorpel und die Luftröhre durch lockeres Zellgewebe befestigt. — Sie hat die Gestalt eines Halbmondes, dessen Hörner aufwärts gerichtet sind und besteht aus 2, am Schildknorpel in die Höhe steigenden und allmälig breiter werdenden, fast 3eckigen Seitenlappen (Hälften, Hörnern) *lobi s. cornua*, und aus einem mittlern, kleinern und niedrigern Theile, dem *isthmus*, in welchem beide Seitenhälften zusammenstossen.

Der Isthmus der Schilddrüse oder der mittlere Theil liegt quer vor dem Bogen des Ringknorpels, dem *lig. cricotracheale* und den obersten Ringen der Luftröhre, so dass sein unterer flach convexer Rand bis zum 3. Ringe hinabreicht. Er ist an seiner vordern Fläche convex, an der hintern concav, gegen 8‴ breit und hoch und 4‴ dick. — Vom Isthmus aus ragt nach oben, meistens mehr nach links,

cornu medium s. columna media s. pyramis glandulae thyreoideae, ein rundlicher, entweder cylindrischer oder nach oben zugespitzter, oder auch an seinem obern Theile dickerer Fortsatz (Lappen), welcher zuweilen bis zur *incisura thyreoidea* und noch höher hinaufreicht, bisweilen aber auch ganz fehlt.

Die Seitenlappen, Hälften, Hörner, *lobi s. cornua*, steigen vom Isthmus etwas nach hinten gerichtet, an den Seitenplatten des Schildknorpels bis zu dessen obern Rande in die Höhe. Ihre äussere Fläche ist convex, die innere platt; sie sind 2 — 2½‴ lang, 6 — 8‴ dick, in der Mitte am breitesten (12 — 14‴) und laufen nach oben in ein stumpfes und abgerundetes Ende aus. Bisweilen ist das rechte Horn länger, als das linke.

Die Farbe der Schilddrüse ist bläulich-roth oder röthlich-braun, beim Fötus, wo sie gefässreicher ist, mehr roth. Das Gewicht derselben beträgt beim Erwachsenen ungefähr ℥j, bisweilen etwas mehr oder weniger. Ihre Grösse variirt oft; beim Embryo ist sie im Verhältnisse grösser als im Erwachsenen, beim weiblichen Geschlechte dicker, als beim Manne. — Das Parenchym ist weich und compakt und besteht aus Zellgewebe, durch welches sich Verwickelungen zahlreicher Gefässe ziehen, deren Knäuel, in dichterem Zellstoff eingewickelt, von Acinis zusammengesetzten Läppchen ähneln, so dass der Bau der Schilddrüse einige Aehnlichkeit mit dem der conglomerirten Drüsen zu haben scheint. Allein eigentliche Acini und Ausführungsgänge zeigen sich in ihr nicht, obgleich man bei Kindern aus den Zellen ihres Gewebes einen weissgelblichen Saft auspressen kann, welcher aber wahrscheinlich nichts anderes, als das im Zellgewebe abgesonderte Serum ist. Die äussere Hülle der Schilddrüse ist eine dünne feste Zellschicht, welche von der *fascia cervicalis* überzogen wird. Bei fleischigen Personen gehen dem *m. thyreo-hyoideus* angehörende Muskelfasern, die auch den Namen des *m. thyreoideus s. levator glandulae thyreoideae* erhalten, vom untern Rande des mittlern Theiles des Zungenbeins zur vordern Fläche der Schilddrüse herab und heften sich an den Ueberzug des *cornu medium*.

Gefässe und Nerven der Schilddrüse. Die Arterien sind: die die *art. thyreoidea superior*, ein Zweig der *carotis externa* (s. S. 395) und die *art. thyreoidea inferior* aus der *art. subclavia* (s. S. 410). Bisweilen existirt noch eine *art. thyreoidea infima* (s. S. 411). — Die Venen sammeln sich zur *v. thyreoidea superior, media* (s. S. 452) und *inferior* (s. S. 459), von welchen die beiden erstern das Blut in die *v. jugularis interna*, die letztere in die *v. subclavia* schafft. — Die Saugadern treten zum *plexus jugularis* (s. S. 493).

Nerven erhält die Schilddrüse vom *nerv. laryngeus superior* und *inferior* des *nerv. vagus* und vom *nerv. sympathicus*, dessen *rami thyreoidei* aus dem *ganglion cervicale medium* oder *infimum* entspringen und sich an den Gefässen zur Drüse begeben.

Entwickelung der Schilddrüse. Diese Drüse entwickelt sich schon frühzeitig und besteht nach *Meckel* anfangs aus 2 von einander getrennten Lappen, die *Fleischmann* im 4. Monate des Fötuslebens schon vereint fand. Sie ist im Fötus verhältnissmässig grösser und blutreicher als im Erwachsenen.

Die Funktion der Schilddrüse ist bis jetzt noch unbekannt. Folgende Ansichten sind hierüber geäussert worden: *a*) sie dient zur Absonderung eines besondern Saftes, welcher dem Venenblute zugemischt wird (*Ruysch*); *b*) sie bereitet eine Flüssigkeit, welche durch Ausführungsgänge in den Kehlkopf gelangt (*Ultini, Foderé*); *c*) sie soll das Gehirn vor zu heftigem und reichlichem Blutzuflusse schützen (*Schreger, Sömmerring*); *d*) sie hält die Kälte vom Kehlkopfe und der Luftröhre ab; *e*) *Vercellonius* hält sie für den Ort, wo die den Verdauungsprocess befördernden und dem Chylus beizumischenden Würmerchen erzeugt würden; *f*) *Whartonius* lässt sie die überflüssige Feuchtigkeit des *nerv. recurrens* aufnehmen und in die Venen leiten; *g*) *Astrucius* glaubt, dass sie eine Lymphdrüse und das Receptacel für die Lymphe des Kopfes sei; *h*) *Cowper* will in ihr den überflüssigen Chylus aufbewahrt wissen; *i*) *Bellinger* hält es für wahrscheinlich, dass sie beim Fötus den zu seiner Ernährung nöthigen Stoff bereitet, welcher durch Kanälchen zum Munde geführt wird; *k*) nach *Rösslinus* macht sie das Blut der Mutter zur Aufnahme für den Fötus tauglicher; *l*) *Boekler* glaubt, dass sie zur Verwandlung des Blutes in den Lungen etwas beitrage. — Ohne Zweifel geschieht in der Schilddrüse eine Mischungsveränderung des Blutes, doch auf welche Art wissen wir nicht.

F. Athmungsorgane, organa respirationis.

Um das Blut zur Ernährung des Körpers tauglich zu erhalten, müssen ihm fortwährend theils untaugliche Stoffe entzogen (durch die Se- und Excretionen), theils neue Nahrungsstoffe dargeboten werden. Zur Erreichung des letztern Erfordernisses ist es aber nicht hinreichend, wenn das Blut blos mit frischem, aus den Nahrungsmitteln gezogenem und durch den *ductus thoracicus* in die Venen gelangtem Chylus vermischt wird, sondern es muss auch mit atmosphärischer Luft in Berührung treten, wobei es theils das Sauerstoffgas derselben aufnimmt, theils für den Körper verderbliche gasförmige Stoffe an dieselbe absetzt. Diese Berührung des Blutes mit der atmosphärischen Luft geschieht in den, durch die Luftröhre mit der Aussenwelt in Verbindung stehenden Lungen, obgleich hier Blut und Luft nicht unmittelbar Zutritt zu einander haben, und wird durch das Athmen (Ein- und Ausathmen) in stetem Gange erhalten. Als eigentliche Athmungsorgane müssen demnach die Lungen, *pulmones*, angesehen

werden, 2 in der Brusthöhle liegende Organe, welche hauptsächlich aus häutigen, mit Luft erfüllten Kanälen und Bläschen bestehen, die mit einem dichten, von den Pulmonalgefässen gebildeten Netze umstrickt sind und aus beiden Lungen in einen gemeinschaftlichen Gang für den Ein- und Austritt der Luft übergehen, d. i. die Luftröhre, *trachea*. Zu dieser gelangt aber die Luft durch die Nasen- und Mundhöhle, durch den Pharynx und Larynx, und es werden daher diese Theile, denen noch andere, ihnen eigenthümlich zukommende Funktionen obliegen, als Nebenorgane für die Respiration betrachtet und obere Luftwege benannt. Ausserdem dienen dem Respirationsgeschäfte noch die Brustfellsäcke, *pleurae* und vorzüglich die Brusthöhle, durch deren Erweiterung das Einathmen, *inspiratio*, und durch die Verengerung das Ausathmen, *exspiratio*, grösstentheils hervorgebracht wird.

a. Luftröhre, *trachea s. arteria aspera.*

Die Luftröhre (*τραχεῖα scil. ἀρτηρία*) ist eine aus Häuten (elastische Faserhaut, Muskel- und Schleimhaut) und ungefähr 17—20 über einander liegenden halben Knorpelringen zusammengesetzte, ziemlich feste und elastische Röhre, welche an ihrem vordern Umfange gewölbt, am hintern platt ist und in ihrem Innern von einer Fortsetzung der Kehlkopfschleimhaut ausgekleidet wird. Sie lässt sich in der Länge und Weite ausdehnen, ist ungefähr 4″ lang und, von einer Seite zur andern 9‴—1″, von vorn nach hinten 7—9‴ weit; ihre Wände sind beinahe 1‴ dick. Ihre Lage nimmt sie in der Mitte am untern Theile der vordern Fläche des Halses und am obern Theile der Brusthöhle ein und erstreckt sich vor der Speiseröhre (die sich aber in der Gegend des 7. Halswirbels mehr nach der linken Seite zu lenkt) vom 6. Halswirbel herab bis zum 3. Brustwirbel. In diesem Verlaufe ist sie am Halse vom oberflächlichen Blatte der *fascia cervicalis*, den *mm. sternohyoideis* und *sternothyreoideis*, und von der Schilddrüse bedeckt; in der Brusthöhle liegt sie etwas mehr nach rechts im *cavum mediastini postici*, hinter dem *manubrium sterni*, der *vena iugularis communis sinistra* und der *art. carotis sinistra*. Das obere Ende oder der Anfang der Luftröhre hängt durch das *lig. cricotracheale* mit dem untern Rande des Ringknorpels des Kehlkopfes zusammen, das untere Ende spaltet sich hinter dem Aortenbogen, vor dem Körper des 3. Brustwirbels in die beiden halbcylindrischen Luftröhrenäste, *bronchi*, welche unter einem fast stumpfen Winkel von einander abgehen und sich schräg abwärts, der eine nach rechts, der andere nach links, zur innern Fläche der Lungen begeben. Hier treten die *bronchi* in die Lungen ein und verzweigen sich in ihnen zu immer kleiner und zahlreicher werdenden Aesten (*bronchia*), welche gleichsam die Grundlage der Lungen bilden und sich endlich in Bläschen (Lungenbläschen oder Luftzellen) endigen. Um die Theilungsstelle (Bifureation) der Trachea und um die Bronchi

herum sitzen viele schwärzliche Lymphdrüsen, *glandulae bronchiales* (s. S. 490).

Der rechte Luftröhrenast, *bronchus dexter*, ist kürzer, aber weiter als der linke und theilt sich in der Höhe des 4. Brustwirbels, ehe er in die rechte Lunge eintritt, in 2 Aeste, von denen der untere längere noch einen Ast für den mittlern Lungenlappen abgiebt, so dass jeder der 3 Lungenlappen einen besondern Ast erhält. Dieser Bronchus ist ungefähr 11—15‴ lang, 8‴ breit und 7‴ von vorn nach hinten; er geht unter dem Bogen der *vena azygos* hinweg und liegt hinter der *vena cava superior* und *art. pulmonalis dextra*.

Der linke Luftröhrenast, *bronchus sinister*, ist länger und etwas enger als der rechte, steigt tiefer und mehr senkrecht herab und zertheilt sich vor seinem Eintritte in die linke Lunge in der Höhe des 5. Brustwirbels in 2 Aeste. Er ist ungefähr 18—21‴ lang, 7‴ breit und 6‴ von vorn nach hinten. Seine Lage ist unter dem *arcus aortae*, hinter der *art. pulmonalis sinistra*, vor der *aorta descendens*.

Die Knorpelringe der Luftröhre, *annuli cartilaginei tracheae*, sind 17—20, sehr elastische und biegsame, C-förmig gekrümmte Bogen, durch deren Wölbung und Spannkraft der Luftröhrenkanal stets offen erhalten wird. Sie liegen in ziemlich gleichen Abständen ($\frac{3}{4}-\frac{5}{4}$‴) horizontal über einander und umgeben die vordern 2 Drittheile der Luftröhre, so dass diese nur an der vordern Wand und an den Seitenwänden convex und knorplig ist, während die hintere mit der Speiseröhre zusammenhängende Wand platt erscheint und blos von Häuten gebildet wird. Diese halben, hinten offenen Knorpelringe sind ungefähr $1\frac{1}{2}-2$‴ hoch und $\frac{1}{2}$‴ dick, nach aussen convex, innen concav; an ihren beiden, nicht durchaus parallel laufenden Rändern und nach den Enden hin werden sie etwas dünner. Die obern Bögen sind meistens durch Knorpelfortsätze an ihren Enden mit einander verwachsen, die untern haben öfters gespaltene Enden. Der erste Ring ist gewöhnlich der höchste, der letzte ist länger als die übrigen, oft gespalten und 3eckig, so dass die Spitze zwischen beiden Luftröhrenästen nach abwärts ragt. — Die Luftröhrenäste besitzen, ehe sie in die Lungensubstanz eintreten, ganz ähnliche Knorpelbögen, und zwar der rechte Bronchus 6—8, der linke 9—12; innerhalb der Lunge finden sich dafür aber nur noch einzelne ovale, rundliche und viereckige Knorpelblättchen, die sich endlich auch verlieren, so dass die kleinsten Luftröhrenzweige nur häutig sind. — Zunächst werden die Luftröhrenknorpel von einem Perichondrium überzogen, welches aus longitudinalen und schrägen kurzen Sehnenfasern besteht, die auch von einem Ringe zum andern übergehen und so die Zwischenräume zwischen diesen ausfüllen; dann sind sie aber auch noch an ihrer äussern und vorzüglich an ihrer innern Fläche mit langen gelben elastischen Faserbündeln bekleidet, welche der Länge nach an der Luftröhre herablaufen und wegen ihrer Elasticität die Trachea, wenn sie der Länge nach ausgedehnt wurde, wieder verkürzen. An die elastischen Fasern der innern Fläche legt sich die Schleimhaut an.

Die hintere platte Wand der Luftröhre und Luftröhrenzweige ist zwischen den Enden der Knorpelbögen ausgespannt und besteht von aussen nach innen aus folgenden Häuten: 1) aus einer schlaffen Zell-

haut, durch welche sich die Luftröhre mit der Speiseröhre verbindet; 2) aus einer Muskelhaut, welche von queren blassen Fleischfasern gebildet wird, die an die Enden der Knorpelringe angeheftet sind, und indem sie dieselben an einander ziehen, die Luftröhre verengern; 3) aus gelben elastischen Längenfasern und 4) aus der Schleimhaut. — Die Fleisch- und elastischen Fasern hat *Reisseissen* bis in die Luftröhrenzweige verfolgt, welche alles Knorpels entbehrten, und *Rudolphi* sah da noch elastische Längenfasern, wo quere Muskelfasern nicht mehr zu entdecken waren.

Die Schleimhaut, welche die ganze innere Fläche der Luftröhre von ihrem Anfange am Kehlkopfe an ununterbrochen bis in die feinsten Reiserchen und Lungenbläschen, die sie zuletzt ganz allein bildet, auskleidet, ist der wesentlichste Theil, die Grundlage der Luftröhre. Sie zeigt sich weit feiner und blässer als die Mund-, Nasen- und Kehlkopfschleimhaut, deren unmittelbare Fortsetzung sie ist, und heftet sich fest an die Schicht jener gelben elastischen Fasern, so dass diese durch die Schleimhaut hindurchschimmern, wenn die Luftröhre aufgeschnitten und von innen betrachtet wird. An der hintern Wand der Luftröhre bildet sie einige Längenfalten. Auf der innern Fläche dieser Schleimhaut öffnen sich eine grosse Menge von kleinern und grössern Schleimdrüsen; die erstern von der Grösse eines Sandkorns liegen dicht an der äussern Fläche der Schleimhaut an, die grössern ($\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$‴ im Dm.) erstrecken sich dagegen zwischen den Knorpelringen bis in die Muskel- und Zellhaut. Am zahlreichsten zusammengedrängt finden sich diese Schleimbälge am obern Theile, an der hintern Wand und an der Theilungsstelle der Luftröhre. Es ist die Luftröhrenschleimhaut zwar nicht so empfindlich, als die des Kehlkopfs, sie besitzt aber doch eine grosse Sensibilität, vermöge welcher sie durch fremde Stoffe so gereizt wird, dass Husten entsteht, um diese herauszuwerfen.

Gefässe und Nerven der Luftröhre.

Die Arterien erhält die Luftröhre an ihrem obern oder Halstheile (*artt. tracheales superiores* (von der *art. thyreoidea inferior* (s. S. 410), am untern oder Brusttheile vorn (*artt. tracheales inferiores s. bronchiales anteriores*) von der *art. mammaria interna* (s. S. 413), hinten (*artt. bronchiales inferiores posteriores*) von der *aorta descendens thoracica* (s. S. 422). — Die Venen ergiessen ihr Blut in die *vena thyreoidea inferior*, *mammaria* und *azygos*. — Die Lymphgefässe sind besonders um die Bronchi herum sehr zahlreich und bilden an den Theilungsstellen schwarzbläuliche Lymphdrüsen, *glandulae bronchiales* (s. S. 490), aus denen mehrere Lymphstämmchen heraus- und in den *ductus thoracicus* hineintreten. Die Saugadern des obern Theiles der Luftröhre gehen in den *plexus jugularis* über. — Die Nerven entspringen aus dem *nerv. vagus* (s. S. 581) und *nerv. sympathicus*. Die *nervi tracheales superiores* sind Zweige des *nerv. recurrens*, die *nervi tracheales inferiores* kommen aus dem Stamme des *nerv. vagus* und dem *plexus pulmonalis*, zu dessen Bildung der *nerv. sympathicus* viel beiträgt.

Entwickelung der Luftröhre.

Sie entsteht nach *Rathke* eher als der Kehlkopf und stellt anfangs einen häutigen Kanal dar, an dessen oberem Ende sich anstatt des Larynx 2 runde Wülste

befinden, welche eine längliche oder linienförmige Spalte zwischen sich lassen. Gegen den 3. Monat entwickeln sich die Knorpelringe, aber nicht durch Bildung zweier symmetrischer an einander stossender Hälften, sondern als einfache, feine, in grossen Distanzen befindliche Querstreifen. Bald darauf sondert sich auch die Faser- und die Schleimhaut; auf der letztern bemerkte *Valentin* schon bei 2" langen Früchten die Flimmerbewegung (s. S. 651). Mit dem weitern Wachsthume vermehrt sich die Zahl der Knorpelbögen und die Luftröhre, welche vorher mehr breit war, wird nach und nach rundlicher. Bis zur Geburt ist die Trachea mit *liquor amnios* erfüllt, nach derselben fliesst es zum Theil aus, zum Theil wird es aufgesogen, um der eindringenden Luft Platz zu machen.

b) Lungen, *pulmones*.

Die Lungen sind 2 weiche, schwammige, hauptsächlich aus den zwischen feinem Zellgewebe baumförmig verbreiteten Luftröhrenzweigen (*bronchia*) und aus Blutgefässen zusammengesetze Körper, welche die Form eines halben Kegels haben und die beiden Seitenhälften der Brusthöhle ausfüllen, so dass sie das Herz mit seinen grossen Gefässstämmen von beiden Seiten einschliessen. Die Spitze, *apex*, ist abgerundet und ragt noch etwas über den obersten Rand der 1. Rippe hervor; die Basis oder untere Fläche ruht auf dem Zwerchfelle und ist flach ausgehöhlt; die äussere Fläche (*superficies costalis*), welche nach den Rippen sieht, zeigt sich convex, die innere Fläche dagegen, welche an den Herzbeutel gränzt, oben fast ganz platt, unten ausgehöhlt und in der Mitte, doch dem hintern Rande und der Spitze etwas näher, mit einer länglich flachen Vertiefung (*hilus pulmonalis s. rádix pulmonis*, Lungenwurzel) versehen, in welcher die Luftröhrenäste, Arterien (*artt. pulmonales* und *bronchiales*) und Nerven eintreten, die Venen (*venae pulmonales* und *bronchiales*) und Lymphgefässe aber herauskommen. Nur an dieser Stelle hängen die Lungen mit andern Theilen zusammen, und zwar durch die Bronchi mit der Luftröhre, durch die Lungengefässe mit dem Herzen; ihr ganzer übriger Umfang liegt frei in der Brusthöhle. Die Lage der grössern in den *hilus* ein- und austretenden Theile ist so, dass die Lungenarterien am meisten nach oben, anfangs vor und über die Luftröhrenäste, später hinter diese zu liegen kommen und die Lungenvenen am weitesten nach unten und hinten austreten. Der vordere und der untere Rand der Lungen ist scharf, der hintere breit und stumpf. — Jede Lunge besteht aus mehrern Portionen oder Lappen, *lobi*, welche durch tiefe, von aussen fast bis auf die Lungenwurzel eindringende Einschnitte, *incisurae interlobulares*, von einander getrennt sind, zum Theil aber durch Falten oder Verdoppelungen des serösen Ueberzuges (*pleura pulmonalis*), die sich von einem Lappen zum andern herüberziehen und den Namen der *ligamenta interlobularia* führen, wieder vereinigt werden. Diese Hauptlappen werden wieder von sehr zahlreichen kleinen, abgeplatteten, eckigen Läppchen, *lobuli*, zusammengesetzt, die durch Zellgewebe dicht an einander geheftet sind und sich an der Oberfläche der Lunge nur von flachen schmalen Furchen begränzt zeigen. — Jede Lunge ist besonders in eine seröse Blase (Brustfell, *pleura*) eingeschoben, welche diese ganz so, wie der Herzbeutel

(s. S. 381) das Herz umgiebt und in 2 Blätter zerfällt, von denen das eine, innere, die Oberfläche der Lunge selbst bekleidet und jene *ligg. interlobularia* bildet, die andere, äussere, an der innern Fläche der Rippen angeheftet ist (s. S. 790).

Die linke Lunge, *pulmo sinister*, ist schmäler als die rechte, weil das Herz mehr in der linken Brusthälfte liegt, dagegen ist sie länger als jene, weil sie von der unter dem Zwerchfelle liegenden Milz weniger in die Höhe gedrängt wird, als die rechte Lunge von der Leber. Sie wird durch einen tiefen, schräg von hinten und oben nach vorn und unten laufenden Einschnitt (*incisura interlobularis*) in 2 Hautlappen (*lobi*), in einen obern und einen untern getheilt.

Die rechte Lunge, *pulmo dexter*, ist niedriger, aber breiter als die linke und wird dadurch, dass sich ihr Einschnitt nach vorn und unten in 2 Schenkel spaltet, in 3 Lappen getheilt, in einen obern, einen mittlern und kleinsten, und in einen untern.

Die Farbe der Lunge ist bei Erwachsenen ein schmutziges Rothgrau, welches von dunkelblauen durchscheinenden Adern durchzogen und von blauschwarzen rundlichen oder eckigen Flecken, die in dem die Läppchen verbindenden Zellgewebe ihren Sitz haben, marmorirt erscheint. Bei jungen Personen sind diese schwarzen Flecke weniger sichtbar und die Lungen sehen nicht so dunkel, sondern röther aus. — Das Gewicht und die Grösse der Lungen ist nach dem Baue des Thorax, so wie nach der verschiedenen Anfüllung mit Luft oder Blut verschieden. Im Mittel beträgt das absolute Lungengewicht für beide Lungen etwa $3\frac{1}{2}$—4 ℔ beim männlichen Geschlechte, $2\frac{3}{4}$ ℔ beim weiblichen; das relative verhält sich meist wie 1 zu 36—40 oder 50 und ist sehr bedeutenden und häufigen individuellen Verschiedenheiten unterworfen. Das spezifische Gewicht der Lungen, welche von Luft ganz leer sind, übersteigt das des Wassers, weshalb sie in demselben untersinken. Da nun aber auch durch das stärkste Ausathmen und durch den Tod nicht alle Luft aus den Lungen ausgetrieben wird, so müssen diese, sobald sie einmal geathmet haben, spezifisch leichter als Wasser sein und auf demselben schwimmen (hydrostatische Lungenprobe).

Das Lungengewebe, welches sich bei Lungen, die mit Luft angefüllt sind, sehr weich, schwammig, elastisch und unter dem Drucke des Fingers knisternd zeigt, besteht hauptsächlich aus Luftgefässen, *vasa aërofera* (d. s. *bronchia* und *vesiculae pulmonales*) und Blutgefässen, von welchen die grössern und zahlreichern (*vasa pulmonalia*) entweder zur Herbeischaffung des Venenblutes dienen (*artt. pulmonales*), oder das arterielle Blut zum Herzen zurückführen (*venae pulmonales*); eine geringere Menge von Blutgefässen dagegen steht der Ernährung der Lungen vor (*vasa bronchialia*). Ausser diesen Gefässen finden sich in der Substanz der Lunge noch Lymphgefässe und Nerven. Alle diese Theile werden durch feines parenchymatöses Zellgewebe mit einander vereinigt und von einem gemeinschaftlichen serösen Ueberzuge, dem innern Blatte der Pleura (*pleura pulmonalis*), bekleidet.

1) Luftgefässe, *vasa aërofera*, sind die *bronchia*, d. s. die baumförmig in der Lungensubstanz verbreiteten und immer kleiner und zahlreicher werdenden Zweige der Luftröhrenäste (*bronchi*), deren feinste Aestchen sich endlich in rundlich-eckige Bläschen, *vesiculae s. cellulae pulmonales s. aëreae*, endigen. Diese Bläschen oder Luftzellen liegen in Häufchen dicht an einander gedrängt, ohne aber mit einander zu communiciren, sondern nur durch einen gemeinschaftlichen Luftgefässzweig vereinigt. Ein solches Häufchen von Luftzellen nebst einem kleinern Luftgefässe bildet ein kleinstes rundliches Läppchen ($\frac{1}{2}'''$ im Dm.), welches rings von einer Zellgewebsschicht (von $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{5}'''$ Dicke) umgeben und durch diese mit mehrern andern Häufchen zu einem grössern Lungenläppchen verbunden ist, in welches dann ein grösseres mehrfach verzweigtes Lungengefäss eintritt. Es verhält sich demnach die Verbreitung der Bronchien ganz wie die der Ausführungsgänge einer conglomerirten Drüse und die Lungenbläschen entsprechen den Acinis.

Die *bronchia* besitzen in ihren grössern Zweigen einen der Luftröhre und Bronchi ähnlichen Bau, nur bilden ihre Knorpel nicht mehr Bogen, sondern unregelmässige dünne, eckige oder scheibenförmige Platten, welche aber sowohl an der vordern als hintern Wand der Luftgefässe zerstreut herumliegen und sich hauptsächlich an den Theilungsstellen derselben finden. Vermöge dieser Knorpel sind die grössern Bronchien steif und behalten auch bei zusammengesunkenen Lungen offene Mündungen. Uebrigens kommen ihnen wie der Luftröhre noch Muskel- und elastische Fasern zu, die sich an die (allmälig immer feiner werdende) Schleimhaut, welche die Grundlage der Bronchien ist, anlagern, aber eine weit unregelmässigere Lage als an jener haben. An den Bronchien von $\frac{1}{2}'''$ Dm. und weniger, fehlen alle Knorpel gänzlich, weil diese von der Luft ausgedehnt erhalten werden, dagegen sind an ihnen nach *Reisseissen* noch elastische und Muskelfasern bemerkbar. In den noch feinern Bronchien verschwinden auch diese und sie bestehen dann nur aus einer sehr dünnen durchsichtigen Schleim- und Zellhaut. Nach *Rudolphi* lassen sich an kleinen Luftgefässen, an denen Fleischfasern nicht mehr zu erkennen sind, noch elastische Fasern wahrnehmen.

Lungenbläschen, Luftzellen, *vesiculae pulmonales s. cellulae aëreae*, sind die blinden, blasigen Enden der feinsten Bronchien, welche nur von der zarten, durchsichtigen Schleimhaut gebildet werden und, da sie in den Läppchen dicht zusammengedrängt liegen, eine rundlich-eckige Gestalt ($\frac{1}{18}$ — $\frac{1}{6}'''$ im Dm.) annehmen.

2) Die Lungengefässe, *vasa pulmonalia*, sind die Gefässe des kleinen Kreislaufs und dienen der vom Athmen abhängenden Verwandlung des venösen Blutes in arterielles, indem sie sowohl das Venenblut aus der rechten Herzhälfte (*ventriculus dexter*) in die Lungen schaffen (d. s. die Zweige der *arteria pulmonalis*) und daselbst rings um die Lungenbläschen ein zartes Capillargefässnetz bilden, als auch nach der in den letzten Gefässnetzen stattgefundenen Bildung des Arterienblutes, dieses zur linken Herzhälfte (*atrium sinistrum*) zurückführen (d. s. die *venae pulmonales*).

a) *Arteria pulmonalis s. venosa*, die Lungenarterie (s. S. 392), welche venöses Blut enthält, entspringt aus dem rechten Herzventrikel und spaltet sich bald in einen rechten und einen linken Ast, von denen der erstere mit 3, letzterer mit 2 Hauptzweigen an der Wurzel seiner Lunge in deren Hauptlappen eindringt. Innerhalb der Lunge zertheilen sich diese Zweige in immer kleinere Aestchen, welche sich mit den Bronchien zu den einzelnen Läppchen und Lungenbläschen verbreiten, um die letztern mit einem sehr dichten Haargefässnetze zu umgeben, dessen Röhrchen 20mal feiner als die verschlossenen Enden der Luftröhrenäste sind ($\frac{1}{160}'''$ — $\frac{1}{40}'''$ — $\frac{1}{80}'''$ im Dm.). Die grössern Haargefässe umgeben die Lungenbläschen kranzartig und bilden ein durch ein ganzes Lungenläppchen zusammenhängendes Netz,

in dessen Maschen die *vesiculae* liegen; die kleinern Haargefässe, welche von den grössern abgehen, überziehen die Lungenbläschen selbst mit einem sehr feinen Netze. In diesem Capillargefässnetze geht die Verwandlung des dunkelrothen Venenblutes in hellrothes Arterienblut vor sich.

β) *Venae pulmonales s. arteriosae*, die Lungenvenen, mit Arterienblute in ihrem Kanale, nehmen ihren Ursprung sowohl aus dem Capillargefässnetze, welches die Lungenbläschen umstrickt, als aus dem, welches an der innern Oberfläche der Bronchien liegt und von den Bronchialarterien gebildet wird. Ihre feinsten Wurzeln sammeln sich zu Aestchen, diese vereinigen sich nach und nach zu grössern und minder zahlreichen Stämmen, welche mit den Zweigen der Lungenarterien und unter den Bronchien verlaufen, und endlich aus der Wurzel jeder Lunge mit 2 grossen Stämmen (s. S. 449) hervor und in das linke Atrium hineintreten.

3) Die Gefässe für die Luftröhrenzweige, *vasa bronchialia*, stehen der Ernährung und den Absonderungen der Lungen vor und gehören zum grossen Kreislaufe. Sie sind weit kleiner und weniger zahlreich als die Pulmonalgefässe, und verlaufen wie diese längs der Bronchien.

α) *Arteriae bronchiales*, sind 3—4 Arterien für die Luftröhrenzweige, welche theils aus der *aorta descendens thoracica* (s. S. 422), theils aus der *art. mammaria interna* (s. S. 413), bisweilen auch aus der *art. intercostalis prima* oder *subclavia* entspringen, mit den *artt. pulmonalibus* vielfach anastomosiren, und die Luftröhrenäste umschlingend, sich zu den Wänden und zur Schleimhaut der Bronchien, zum parenchymatösen Zellgewebe der Lunge, zu den Bronchialdrüsen und zur Lungenpleura, nur nicht zu den Lungenbläschen, begeben, in welchen Theilen sie ein weitmaschigeres Capillargefässnetz bilden, als die Pulmonalarterien an den Luftzellen. Aus diesem Capillargefässnetze nehmen sowohl die *vv. pulmonales* wie

β) *Venae bronchiales* ihren Ursprung. Diese senken sich aber grösstentheils schon innerhalb der Lunge in die Pulmonalvenen ein, und nur in der Nähe der Lungenwurzel sammeln sich nach *Reisseissen* die Venen von den Bronchien und aus dem Capillargefässnetze unter der Pleura, an der Oberfläche der Lunge in einige Stämmchen, welche sich in die *vena azygos*, *ven. cava superior* oder in einen Zweig derselben ergiessen.

4) Saugadern (s. S. 490) besitzt die Lunge in grosser Menge; sie bilden dichte Netze, sowohl an der Oberfläche, wie in der Tiefe, rings an den Luft- und Pulmonalgefässen und wenden sich mit ihren grössern Aestchen gegen die Lungenwurzel, um in die schwarzen *glandulae bronchiales* einzutreten. Die tiefen Lymphgefässe laufen auch schon innerhalb der Lungensubstanz durch kleine, linsengrosse, schwärzliche Drüschen, *glandulae pulmonieae*, welche an den grössern Bronchien liegen.

5) Die Nerven der Lunge nehmen ihren Ursprung aus dem *plexus pulmonalis anterior* und *posterior* (s. S. 581), deren Bildung hauptsächlich der *nerv. vagus* übernimmt, während der *nerv. sympathicus* mit Zweigen aus dem *plexus carotieus* (s. S. 627), dem *ganglion* 3. *cervicale* oder 1. *thoracicum* nur wenig dazu beiträgt.

6) Das parenchymatöse Zellgewebe, welches die unter 1—5 genannten Theile in der Lunge mit einander verbindet, besteht aus kurzen, feinen Fasern und bildet rings um die Lungenbläschen äusserst zarte Schichten, dagegen stärkere zwischen den einzelnen Läppchen. Am reichlichsten findet es sich da, wo sich die Bronchi in ihre grössern Aeste theilen und die grossen Blutgefässe neben ihnen in die Lungen eindringen. In diesem Zellgewebe fin-

det sich kein Fett, dagegen lagert sich in ihm schwarzer Farbestoff unter der Form rundlicher Körnchen (von $\frac{1}{250}'''$ Dm.) ab, die an der Oberfläche der Lunge als schwarze Flecken durch die Pleura hindurchschimmern.

7) Der äussere Ueberzug der Lungen, *pleura pulmonalis s. membrana pulmonum*, welcher durch Zellgewebe innig mit der Lunge verwächst, ist ein Theil des Pleurasackes (s. S. 791), also seröser Natur, und dringt auch in die *incisurae interlobulares* ein, wo er zwischen den Hauptlappen die *ligg. interlobularia* bildet.

Entwickelung der Lungen.

Die Lungen entstehen beim Menschen und bei den Säugethieren ohne Zweifel wie bei den Vögeln, als eine Ausstülpung der Speiseröhre. Diese schwillt nämlich hinter dem Herzbeutel an ihrer vordern Wand eine ziemliche Strecke weit an und bildet bald 2 kleine, kegelförmige Höckerchen, die Rudimente der Lungen, deren Höhlen noch in die Speiseröhre münden. Nach und nach sondern sich die Höckerchen immer mehr vom Speisekanale und an der Stelle, wo sie zusammenfliessen, zeigt sich ein einfaches Gebilde, die künftige Luftröhre. Nun trennen sich die Athmungsorgane von der Speiseröhre ganz und zwar zuerst die Lungen, dann die Luftröhre; die letztere verlängert sich immer mehr und die Lungen vergrössern sich durch neue Auswüchse und durch Einschnürungen. Anfangs liegen die sehr kleinen länglichen Lungen dicht an der Wirbelsäule an und erst später treten sie mehr vor; ihre Farbe ist zuerst weiss, wird dann gelblich-weiss und zuletzt heller oder dunkler röthlich; ihre Consisteuz ist zuerst, relativ genommen, stärker als späterhin, ihr specifisches Gewicht nach geschehener Athmung leichter als vorher. — Die Ausbildung der Luftröhrenäste bis zu ihren letzten bläschenförmigen Endigungen geht auf ähnliche Weise vor sich, wie in den Drüsen (s. unter Parotis S. 767), nur ist das Blastema (d. i. der Stoff, in welchem sich die Aushöhlungen und Verästelungen bilden) dichter und von bestimmterer Form, als das zarte, gelatinöse Blastema der Speicheldrüsen.

c. Lungensäcke, Brustfelle, Brusthäute, *pleurae s. sacci pleurae.*

Die Brustfelle sind 2 grosse, vollkommen geschlossene und voneinander getrennte, plattgedrückte und abgestumpft conische, seröse Säcke (s. S. 644), von welcher in jeder Seitenhälfte der Brust einer liegt und zwar so, dass seine äussere Wand (*pleura costalis*) an die innere Fläche des Thorax angewachsen ist, während die innere (*pleura pulmonalis*) die ganze Oberfläche der Lunge überzieht und sich mit dieser in die Höhle des Pleurasackes hineinstülpt, so dass die Lunge dadurch in der Brusthöhle frei aufgehangen (wie das Herz im Herzbeutel) und in ihren Bewegungen nicht behindert ist. Beide Wände oder Platten gehen vorn hinter dem Brustbeine und hinten vor der Wirbelsäule ununterbrochen in einander über und lassen einen luftleeren, überall geschlossenen Raum zwischen sich, der an seinen Wänden von seröser Feuchtigkeit glatt und schlüpfrig erhalten wird und für das Athmen von grösster Wichtigkeit ist. Es wären demnach um die Ausdehnung und Lage der Brustfelle genauer anzugeben, die Anheftungspunkte derselben folgende: die äussere Platte jedes Pleurasackes oder die *pleura costalis*, die Rippenwand, ist durch Zellgewebe an der Seitenwand der Brusthöhle an die innere Fläche der Rippen und Intercostalmuskeln befestigt und reicht vorwärts bis zur hintern

Fläche des Brustbeins, doch nicht so weit, dass sich hier die Pleurasäcke beider Seiten berühren könnten. Dasselbe geschieht eben so wenig hinten an der Wirbelsäule, wo sich die Costalpleura bis zur Seitenfläche der Brustwirbel-Körper erstreckt. Von beiden Punkten wendet sich die Pleura (vorn vom Brustbeine rückwärts, hinten von der Wirbelsäule vorwärts) zur Seitenfläche des Herzbeutels, heftet sich an diese an und tritt von hier aus zur Lungenwurzel, um die in dieselben ein- und austretenden Gefässe zu umwickeln und sich an diesen auf die Oberfläche der Lunge selbst umzuschlagen, wo sie als *pleura pulmonalis s. membrana pulmonis* (s. S. 790) den äussern Ueberzug derselben und innerhalb der *incisurae interlobulares* die *ligg. interlobularia* bildet. Die Theile der Pleura, welche sich von der vordern und hintern Wand der Brusthöhle, durch die Mitte derselben einwärts zum Herzbeutel und der Lungenwurzel hinziehen, also die Verbindungstheile zwischen der *pleura costalis* und *pulmonalis* sind oder den Umschlag der Pleura von der Brusthöhlenwand zur Lunge bilden, nennt man Mittelfelle, *mediastina*, und unterscheidet ein vorderes und ein hinteres (*mediastinum anticum et posticum*). Zwischen dem vordern Mittelfelle der rechten und linken Seite bleibt, da beide nicht aneinander stossen, ein Zwischenraum, die Höhle des vordern Mittelfells, *cavum mediastini antici*, deren vordere Wand das Brustbein, die hintere vorzüglich der Herzbeutel ist; auf ähnliche Weise entsteht auch zwischen den hintern Mittelfellen, hinter dem Herzbeutel und vor der Wirbelsäule ein *cavum mediastini postici*. Diese Mittelfellhöhlen, welche in der Mittellinie der Brusthöhle durch das Herz und seine grossen Gefässstämme von einander getrennt liegen, sind theils von vielem, Fett enthaltenden Zellgewebe ausgefüllt, theils haben in ihnen noch verschiedene Organe (s. unten) ihre Lage. — Die untere Wand jedes Pleurasackes, *pleura phrenica*, verwächst mit der obern Fläche des Zwerchfells und schickt von ihr eine 3eckige Falte oder Duplicatur *ligamentum pulmonis*, zum hintern Rande des untern Lungenlappens und den Lungenvenen, welche in die *pleura pulmonalis* übergeht. Nach oben bildet die Pleura um die Lungenspitze herum einen rundlichen Beutel, welcher in der obern Oeffnung der Brusthöhle an die benachbarten Muskeln und Gefässe geheftet ist.

Das rechte *mediastinum anticum* reicht, weil die rechte Pleura einen grössern Theil der Brusthöhle einnimmt, als die linke, bis hinter das Brustbein, während das linke hinter den Rippenknorpeln aufhört. Das rechte vordere Mittelfell heftet sich oben an die rechte Seite der innern Fläche des *manubrium sterni* und zieht sich von hier schräg abwärts und nach links, so dass sein unterer Theil in der Mitte des Brustbeinkörpers und bis zum linken Rande desselben hin anhängt. Oben liegt dieses Mediastinum an der rechten Seitenfläche der *art.* und *vena subclavia dextra*, des *nerv. phrenicus*, der *ven. cava superior* und *azygos* an, unten neben dem Herzbeutel.

Das linke *mediastinum anticum* ist nur oben hinter dem linken Rande des *manubrium* und den ersten Rippenknorpeln angeheftet, unten zieht es sich viel mehr nach links und wächst nahe an den äussern Enden der Rippenknorpel (bis zum 7.) an. Es liegt oben vor dem linken Theile der Thymusdrüse, der *art.* und *ven. subclavia* und *carotis sinistra*, dem *nerv. phrenicus* und *vagus*, dem *ductus arteriosus* und *arcus aortae*; unten gränzt es an den

Herzbeutel und geht in die Zwerchfellswand über. — Wegen der Befestigungspunkte der beiden vordern Mittelfelle nimmt

die Höhle des vordern Mittelfelles, *cavum mediastini antici*, nur in ihrem obern schmalen Theile eine senkrechte Lage ein, der untere weitere Theil ist schräg nach der linken Seite gerichtet. Die Wände dieser Höhle sind folgende: vordere Wand: gebildet vom *manubrium* und *corpus sterni*, und vom 3. bis 7. Rippenknorpel der linken Seite; hintere Wand begränzt durch den Herzbeutel, die oberhalb desselben liegenden grossen Gefässe und durch die Luftröhre; die seitlichen Wände bilden die beiden vordern Mittelfelle. — Im *cavum mediastini antici* finden sich folgende Theile vor: das obere Ende der rechten und untere Ende der linken *vasa mammaria interna*, die Thymusdrüse, *nervi phrenici*, Saugadern mit Lymphdrüsen (*glandulae mediastini antici*, s. S. 490) und viel lockeres fettreiches Zellgewebe.

Die *mediastina postica* erstrecken sich von den Köpfchen der Rippen und den Seitenflächen der Brustwirbel-Körper gerade vorwärts zum Herzbeutel und zur Lungenwurzel, weshalb

die Höhle des hintern Mittelfelles; *cavum mediastini postici*, senkrecht vor den Körpern der Brustwirbel und hinter dem Herzbeutel, der Luftröhre und den grossen Gefässen, zwischen den beiden hintern Mittelfellen herabliegt. Dieses länglich-viereckige Cavum ist länger und geräumiger als das vordere und enthält folgende Theile: *art. aorta descendens thoracica, oesophagus, vena azygos* und *hemiazygos, ductus thoracicus, nervi vagi* und *splanchnici majores, artt. intercostales dextrae* und *venae intercostales sinistrae*, Lymphgefässe und *glandulae mediastini postici*.

Gefässe der Pleura. Arterien erhalten die Brustfelle von den benachbarten grössern Aesten, wie von den *artt. intercostales, mammariae internae, phrenicae, pericardiacae, bronchiales, oesophageae, thymicae*. — Die Venen senken sich in Stämme ein, welche mit den Arterien gleiche Namen führen. — Saugadern finden sich in grosser Menge an der Pleura und ergiessen sich hauptsächlich in die *plexus mammarii* und *intercostales* (s. S. 490). — Nerven sind in das Gewebe der Pleura eben so wenig, wie in jede andere seröse Haut verfolgt worden.

d. Brusthöhle, *cavitas thoracis s. pectoris.*

Die Höhle des Thorax, deren Erweiterung und Verengerung zum Athmen das Meiste beiträgt, verdankt ihre Grundlage (s. S. 132) an der hintern Wand den Brustwirbeln, vorn dem Brustbeine und Rippenknorpeln und seitlich den Rippen; sie wird durch die *mm. intercostales*, welche die Zwischenräume zwischen den Rippen ausfüllen, an den Seitenwänden vollkommen geschlossen. An ihrer untern Oeffnung bildet das Zwerchfell einen fleischigen convexen Boden, welcher von vorn nach hinten und nach beiden Seiten stark abfällt, so dass der hintere und seitliche Theil der Brusthöhle weit tiefer hinabreicht, als der vordere und dass der hintere Theil des untern Lungenlappens in gleicher Höhe mit dem obern Theile des Magens, der Leber und Milz zu liegen kommt. Am kürzesten ist die Brusthöhle über dem *centrum tendineum diaphragmatis*, dem höchsten Punkte des Zwerchfells, welcher vorn mit dem untern Rande des 4. Rippenknorpels, hinten mit dem Anheftungspunkte der 8. Rippe in einer horizontalen Ebene

liegt. Die obere Oeffnung der Brusthöhle wird, bis auf einen kleinen Raum auf jeder Seite, von Theilen ausgefüllt, die vom Halse zur Brusthöhle herab- oder aus ihr zum Halse hinaufiaufen, als: die Luft- und Speiseröhre, *mm. longi colli*, *scaleni*, *sternothyreoidei* und *sternohyoidei*, *artt. carotides communes*, *subclaviae* und *venae iugulares communes s. anonymae*, *nervi vagi*, *phrenici* und *sympathici*, Zellgewebe, welches alle diese Theile unter einander verbindet. In den seitlichen, ungefähr 1″ im Dm. haltenden Raum, welcher zwischen diesen Theilen bleibt und hinten von den den Querfortsatz des letzten Halswirbels bedeckenden Muskeln, nach aussen von den *mm. scalenis*, den Armnerven und *m. omohyoideus*, nach vorn von der 1. Rippe und an seiner innern Seite von der Luft- und Speiseröhre, der *art. carotis* und *v. iugularis* begränzt wird, ragt beim Erwachsenen die von der Pleura umgebene stumpfe Spitze der Lunge, ungefähr um $\frac{1}{2}$″ über die 1. Rippe hinauf.

Die Brusthöhle kann einem Blasebalge gleich erweitert und verengert werden, was besonders am untern Theile derselben im höheren Grade von statten geht als oben und theils von der Beweglichkeit der Rippen, theils von der Zusammenziehung und Ausdehnung des Zwerchfells abhängt. Zur Erweiterung, welche das Einathmen (*inspiratio*) zur Folge hat, dient ganz vorzüglich das Zwerchfell, welches im erschlafften Zustande gegen die Brusthöhle hin gewölbt ist, bei einer Contraktion aber nach der Bauchhöhle herabsteigt und sich abplattet, wodurch die Baucheingeweide nach vorn und unten gedrückt werden. Beim leisen Einathmen reicht die Zusammenziehung des Diaphragma zum grossen Theile allein zur Erweiterung der Brust hin. Bei etwas stärkerer Inspiration (s. S. 345) wirken die *mm. intercostales externi* und *interni*, nachdem die 1. Rippe durch die *mm. scaleni* fixirt ist, die *mm. levatores costarum*, *infracostales*, *serrati postici superiores* und *scaleni*. Das tiefe Einathmen geschieht ausser durch die genannten Muskeln auch noch: durch die *mm. pectorales minores*, *subclavii* und *serrati antici majores* (nachdem das Schlüssel- und Schulterblatt nach hinten und oben gezogen ist), und durch die *mm. cervicales descendentes* und *sternocleido-mastoidei* (bei gestrecktem Kopfe). Eine gewaltsame Respiration wird hervorgebracht: durch die *mm. pectorales majores*, *minores* und *serrati antici majores*, wenn die Arme in einiger Entfernung vom Thorax aufgestemmt und die Schulterblätter in die Höhe gedrängt und vom Brustkasten entfernt sind. — Die Verengerung der Brusthöhle, welche zum Ausathmen (*exspiratio*) beiträgt, geschieht dadurch, dass die Rippen herab- und einwärts gezogen werden und das erschlaffte Zwerchfell in die Höhe gedrängt wird (s. S, 345). Die hierbei wirkenden Muskeln sind: *mm. intercostales externi* und *interni* (bei fixirter letzter Rippe), *quadrati lumborum*, *serrati postici inferiores*, *triangulares sterni* und die Bauchmuskeln. Das sanfte Ausathmen erfolgt schon von selbst, wenn die Contraktion der Muskeln nachlässt, durch welche die Inspiration bewirkt wurde. Ausserdem wird es noch unterstützt durch die elastischen und muskulösen Fasern der Luftwege. Bei ganz tiefer Exspiration helfen noch die *mm. sacrolumbares* und *longissimi dorsi* mit.

Das Athmen, *respiratio*.

Die Respiration ist ein mit dem Leben innig zusammenhängender (chemisch-organischer) Process, mittelst dessen atmosphärische Luft, welche die zur Fortdauer des Lebens nöthige Menge Sauerstoff enthält, durch Nase, Mund, Kehlkopf und Luftröhre bis in die feinsten Bronchien und Luftzellen eindringt (Inspiration). Hier kommt dieselbe mit dem dunkeln venösen Blute in Berührung, welches in dem an den Wänden der Lungenbläschen verbreiteten und von den Pulmonalarterienzweigen gebildeten Haargefässnetze circulirt; ein Theil des Sauerstoffs

der Luft durchdringt die dünnen feuchten Wände der Capillargefässe (während das Stickstoffgas ohne besondere Veränderungen zu erleiden, die Lungenbläschen ausgedehnt erhält) verbindet sich mit dem Kohlenstoffe und Wasserstoffe des Venenblutes und bildet mit diesem Kohlensäure und Wasser (doch kann dieses letztere auch eine blosse Aushauchung des Blutes sein), welche Stoffe mit dem in den Lungenbläschen zurückgebliebenen Stickstoffgase gemischt aus den Lungen herausgetrieben werden (Exspiration). Ein anderer Theil vom Sauerstoffe der eingeathmeten Luft geht mit den Bestandtheilen des Blutes und des mit denselben kurz vor seinem Einströmen in die rechte Herzhälfte beigemengten Chylus, bleibende, der Blutmischung wesentlich angehörende Verbindungen ein. Durch diese Einwirkung der Luft auf das Blut wird das kohlenwasserstoffreiche dunkle venöse Blut in sauerstoffreicheres, hellrothes, arterielles verwandelt. Dabei wird auch die Wärmetemperatur des Blutes umgeändert, indem der freie Wärmestoff des venösen Blutes mit dem wässerigen Dunste zum Theil entweicht und in dem arteriellen Blute der Wärmestoff bei diesem thierisch-chemischen Processe mehr gebunden wird.

Bei der Respiration findet eine abwechselnde Thätigkeit statt, das Ein- und Ausathmen (*inspiratio et exspiratio*), wodurch nach *Herbst* 20—25 Cubikzoll, nach *Davy* 10—13 C. Z. Luft in die Lungen eingesogen und eben so viel ausgestossen werden. Die Inspiration geschieht durch Erweiterung der Brusthöhle; die Exspiration durch Verengerung derselben und mittelst Contraktion der elastischen und muskulösen Fasern der Bronchien s. vorher. Werden die Brustwände ausgedehnt, so entsteht zwischen *pleura costalis* und *pulmonalis*, indem erstere von letzterer abgezogen wird, ein luftleerer Raum, welchen die äussere Luft auszufüllen strebt. Dieselbe dringt desshalb durch die Luftröhre und Bronchien bis in die Lungenbläschen und dehnt die Lungen aus, so dass deren Oberfläche den sich ausdehnenden Wänden der Brusthöhle folgt. Dies ist aber nur so lange möglich, als die Brusthöhle von allen Seiten geschlossen ist und so lange kein Druck der Luft von aussen dem Drucke der Luft von der Luftröhre aus das Gleichgewicht hält. Durch die Exspiration wird aber nicht alle Luft aus den Lungen entfernt; es bleiben in ihnen nach gewöhnlichem Ausathmen noch 108, nach starkem 35 Cubikzolle Luft. — Das Athmen wird ausser durch die Erweiterung und Verengerung der Brusthöhle auch noch durch Offenhalten und Verschliessen der obern Luftwege regulirt. So ist die Stimmritze beim Einathmen weiter, beim Ausathmen enger, eben so die Bronchien; beim Athmen blos durch die Nase ist durch Annäherung der Gaumenbögen und Anlegen des hintern Theils der Zunge gegen den Gaumen der Rachen geschlossen; beim Athmen durch den Mund wird das Gaumensegel erhoben. — Es besteht nun aber der Respirationsakt nicht allein aus der In- und Exspiration, sondern auch noch aus einer Ruheperiode. Es folgt nämlich beim normalen Athmen eine neue Inspiration nie unmittelbar auf eine vorherige Exspiration, sondern es tritt eine Pause in der Respiration ein, ehe das neue Bedürfniss der Inspiration rege wird und diese dann von neuem anhebt. Man kann die Dauer dieser Periode auf eben so viel Zeit, als die In- und Exspiration zusammen anschlagen. Jeder dieser beiden Akte entspricht nun aber beim gewöhnlichen ruhigen und unwillkührlichen Athmen ungefähr dem Zeitraume eines Pulsschlages, und es werden demnach in der Minute 18—20 Athemzüge (bei 70—75 Pulsschlägen) geschehen. Doch kann das Athmen unter dem Einflusse unseres Willens schneller oder langsamer, tiefer oder kürzer, vor sich gehen; auch hat das Temperament und die Gemüthsstimmung viel Einfluss darauf.

Alle Athembewegungen erfolgen ausser dem Einflusse des Willens unwillkührlich, und hängen doch auch innerhalb einer gewissen Gränze von dem Willen ab. So erfolgen sie, ohne dass wir es wissen, im Schlafe und zu anderer Zeit in beständigem Rhythmus, sie sind aber in sofern auch dem Willen unterworfen, als wir den Eintritt der einzelnen Athemzüge, aber nur innerhalb einer gewissen Gränze, willkührlich bestimmen, dieselben verkürzen, verlängern, und die Athembewegungen auf einzelne Gruppen der Respirationsmuskeln beschränken können. Diese Bewegungen sind dem Wirkungskreise sehr verschiedener Nerven unterworfen, die gemeinsame Quelle aller aber, sowohl der willkührlichen, wie der unwillkührlichen Athembewegungen, ist die *me-*

dulla oblongata. Die beim Athmen thätigen Nerven sind: 1) *Nervus facialis*, der Athemnerv des Gesichts (*Charles Bell*), insofern von ihm die Erhebung und Senkung der Nasenflügel, und die Anstrengungen mehrerer Gesichtsmuskeln beim Athmen abhängen. — 2) *Nervus vagus*, der Athemnerv des Kehlkopfs, vermittelt durch seinen *ramus laryngeus superior* und *inferior s. nerv. recurrens* die Erweiterung (beim Einathmen) und Verengerung (beim Ausathmen) der Stimmritze. — 3) *Nervus phrenicus*, der grosse innere Athemnerv, regiert die Zusammenziehungen des Zwerchfells. — 4) *Nervus accessorius Willisii*, oberer Athemnerv, in sofern er den *m. cucullaris* beim Heben der Schulter beherrscht. — 5) Die *Nervi spinales*, welche Zweige für die zur Erweiterung und Verengerung der Brusthöhle bestimmten Muskeln abgeben. *Bell* nennt den *nerv. thoracicus posterior* den äussern Athemnerven.

Modificationen der Respiration. Bei gewissen Vorgängen nimmt die Respiration, und zwar entweder die Inspiration oder Exspiration vorzugsweise, in modificirter Weise Theil; es sind diese: 1) Gähnen, *oscitatio*, d. i. eine tiefe und langsame Inspiration und Exspiration mit weit geöffnetem Munde; — 2) Seufzen, *suspirium*, d. i. ein tiefes, lang anhaltendes Einathmen mit einem schnellen und kurzen Ausathmen; — 3) Schluchzen, *singultus*, d. i. ein heftiges, abruptes, schallendes Einathmen, blos durch die Affektion des Zwerchfells hervorgebracht; 4) Keuchen, *anhelitus*, d. i. ein schnelles und kurzes Einathmen mit schnellem und kurzem Ausathmen; — 5) Schnarchen, *stertor*, d. i. eine Erzitterung des Gaumensegels und Zäpfchens bei der In- und Exspiration, besonders im Schlafe, wenn der Mund offen steht und die Rachenenge so ziemlich geschlossen ist, — 6) Weinen, *fletus*, d. i. ein starkes Einathmen mit kleinen, in einzelnen Stössen auf einander folgenden Ausathmungen, mit Antheil der Respirationsmuskeln des Gesichts und mit Thränenerguss; — 7) Husten, *tussis*, d. s. kurze, krampfhafte Exspirationsbewegungen der Brust- und Bauchmuskeln mit Verschliessung der Stimmritze, welche letztere in Folge einer Reizung des *nerv. vagus* im Kehlkopfe, der Luftröhre oder den Lungen hervorgerufen wurde und dem Austritte der Luft aus der Luftröhre Widerstand leistet. Durch die angestrengten Exspirationsbewegungen wird die vorher geschlossene Stimmritze mit Gewalt etwas geöffnet und diess geschieht mit einem lauten Tone. Das Zwerchfell hat beim Husten nichts weiter zu thun, als die vor demselben öfters vorausgehende tiefe Inspiration zu besorgen; — 8) Niesen, *sternutatio*, d. i. eine heftige plötzliche Exspiration mit plötzlichem Oeffnen des Mundganges und Nasenkanales zugleich, oder des letztern allein, nachdem beide vorher geschlossen waren; — 9) das laute Lachen, *cachinnus*, besteht in mehrern, absatzweise, nach einer kräftigen Inspiration erfolgenden Exspirationen, während deren die Stimmritze sich verengert, so dass die Luft nur in kleinen Explosionen herausgedrängt wird. Diese Explosionen können stumm sein, wenn der Laut absichtlich zurückgehalten wird, wie beim stillen Lachen, das sich blos durch ein schnell auf einander folgendes Aushauchen andeutet; — 10) Räuspern, *exscreatio*, ist ein niederer Grad des Hustens und besteht in blossem starken Exspiriren, ohne vorherige Verschliessung der Luftwege, um ein nur wenig reizendes Hinderniss, welches den freien Durchgang der Luft durch den Kehlkopf hindert, zu entfernen; — 11) Röcheln, *rhonchus*, ist der dumpfe rasselnde Ton, welcher entsteht, wenn eine grössere Menge Schleim oder andere flüssige und halbflüssige Substanzen in den Luftwegen und Luftzellen durch die ein- und ausströmende Luft bewegt werden.

Nur durch die atmosphärische Luft, deren wesentlicher athemharer Bestandtheil der Sauerstoff ist, den sie im Verhältniss von 21 Theilen Sauerstoffgas auf 79 Theile Stickstoffgas enthält, kann der Respirationsprocess dauernd und ohne Nachtheil für das Leben erhalten werden. Eine Zeit lang, aber nicht dauernd, geschieht diess auch durch reines Sauerstoffgas und Stickstoffoxydulgas (wirkt schnell berauschend und dann betäubend). Von den übrigen Gasen sind einige zwar inspirabel, können aber nicht den chemischen Process des Athmens unterhalten, wie: Stickgas und Wasserstoffgas, welche keinen positiven giftigen Einfluss ausüben, sondern nur aus Mangel der Gasart,

die allein das Leben unterhält, tödten; dagegen wirkliche giftige Gase sind: Kohlenwasserstoff-, Phosphorwasserstoff-, Schwefelwasserstoff-, Arsenikwasserstoff-, Kohlenoxydul- und Cyangas. Andere Gase können in grösserer Menge gar nicht einmal inspirirt werden, indem sie eine krampfhafte Verschliessung der Stimmritze (in kleinerer Menge Husten) erregen, als: alle sauren Gasarten, Kohlensäure (atmosphärische Luft mit 10 p. C. Kohlensäure ist bald erstickend), Chlor-, Stickstoffoxyd-, Fluorboron-, Fluorsilicium- und Ammoniakgas.

Veränderungen, welche die Luft und das Blut durch das Athmen erleiden. Die Luft, die wir ausathmen, ist in ihren Mischungsverhältnissen nicht mehr dieselbe, die wir einathmeten; diese Verschiedenheit nimmt zu, wenn dieselbe Luft zu mehrern Malen von neuem eingeathmet und ausgeathmet wird, und sie ist dann vermöge dieser Veränderungen nicht mehr tauglich, das Leben zu unterhalten. Man fand, dass die ausgeathmete Luft, deren Volumen nach Einigen dasselbe, nach Andern geringer als das der eingeathmeten sein soll, mehr Kohlensäure und dunstförmiges Wasser enthielt, — dass der Gehalt an Sauerstoffgas darin geringer ist, als in der eingeathmeten Luft, — und dass die Luft durch das Athmen etwas mehr Sauerstoffgas verliert, als Kohlensäure erzeugt wird. Nach *Allen* und *Pepys* enthält ausgeathmete Luft ungefähr $\frac{1}{3}$ gr. Wasser und besteht aus 8 p. C. Kohlensäuregas, 13 p. C. Sauerstoffgas und 79 p. C. Stickstoffgas. — Das Blut erleidet durch das Athmen 1) eine Farbenveränderung, indem das dunkelrothe venöse zum hellrothen arteriösen wird; 2) es verlieren sich in ihm die Chylusstreifen, die im Venenblute von der Einmündungsstelle des *ductus thoracicus* an bis in die Lungen noch zu bemerken waren; 3) es wird um 1—2° Fahrenheit wärmer.

Chemischer Process des Athmens. Die Aufnahme von Sauerstoff durch die feinen feuchten Wände der Lungenzellen in das diese durchströmende Blut und die Aushauchung von Kohlensäure findet beständig ohne Unterbrechung, sowohl während des Ausathmens als während des Einathmens statt. Denn beim Ausathmen werden die Lungen nie leer von Luft, sondern enthalten immer noch theils atmosphärische Luft, theils etwas der ausgehauchten Kohlensäure. Durch das Ausathmen wird daher die veränderte Luft nur grossentheils entfernt und durch die Inspiration erhält die Luft der Lungen einen neuen Zufluss respirabler atmosphärischer Luft. — Ueber die Theorie des chemischen Processes beim Athmen sind folgende Ansichten aufgestellt worden: 1) nach *Lavoisier*, *Laplace* und *Prout* tritt vom Blute in die Lungenzellen eine Flüssigkeit über, die vorzüglich Kohlen- und Wasserstoff enthält. Diese vereinigen sich dann mit dem Sauerstoffe der Luft zu Kohlensäure und Wasser, welche beim Athmen entfernt werden. Durch diese Verbindungen soll nach *Thomson* die thierische Wärme ausser dem Blute innerhalb der Lungenzellen erzeugt werden; allein die Lungen sind nicht wärmer als andere Theile. — 2) *H. Davy* ist der Ansicht, dass die Luft durch die Wände der Lungenzellen in das Blut der Capillargefässe eindringe, dass die nun im Blute aufgelöste Luft wegen Verwandtschaft des Sauerstoffs zu den Blutkörperchen zersetzt und Kohlensäure frei werde, wobei zugleich der grösste Theil des Stickstoffs wieder entweiche. Hiernach nimmt man die Wärmeerzeugung von der Kohlensäurebildung im Blute der Lungen an. — 3) Nach *Lagrange* wird der Sauerstoff der eingeathmeten Luft nur locker vom Blute gebunden und bildet erst während der Circulation durch die Haargefässe mit dem Kohlenstoffe des Blutes unter Wärmeentwickelung Kohlensäure, die im Blute absorbirt ist und in den Lungen frei wird. Hiernach müsste das Venenblut Kohlensäure enthalten, während es nach den erstern Ansichten mit Kohlenstoff geschwängert war. — 4) Einige glauben, dass desshalb, weil beim Athmen mehr Sauerstoff verschwindet, als Kohlensäure gebildet wird, jener Ueberschuss von Sauerstoff, der nicht zur Bildung der Kohlensäure gebraucht wird, doch noch nicht zur Wasserbildung verwandt zu werden brauche, da dieses auch als eine blosse Aushauchung aus dem Blute betrachtet werden könne. Nach ihnen tritt jener Ueberschuss von Sauerstoff an das Blut und färbt es hellroth. — 5) Nach *Allen* und *Pepys* geht ein Theil des Sauerstoffs der eingeathmeten Luft ins Blut über, der andere bildet mit dem gasförmigen Kohlen-

oxyde des Venenblutes, welches sich in den Capillargefässen gebildet hat, Kohlensäure. — 6) *Stevens* sagt: in den Capillargefässen des Körpers entsteht Kohlensäure, diese färbt das hellrothe Blut dunkel; in den Lungen wird diese Kohlensäure ausgeschieden und es tritt die hellrothe Farbe des Blutes wieder ein, ohne dass Sauerstoff die Ursache davon wäre. Nach ihm ist der Farbstoff der Blutkörperchen an sich dunkel, wird aber durch das Serum hellroth, weil die Salze das Blut hellroth machen. — 7) Die Kohlensäure soll nicht durch die Verbindung des Sauerstoffs der Luft und Kohlenstoffs des Blutes entstehen, sondern aus den letzten Bestandtheilen des Blutes sich wie andere Secreta bilden. Hiernach würde die Kohlensäure erst im Momente des Durchganges des Blutes durch die Capillargefässe der Lungen ohne Mitwirkung des Sauerstoffs der Luft gebildet. Dass sich unabhängig von der eingeathmeten Luft Kohlensäure im Blute der Lungen bilden und daraus entwickeln kann, ist gewiss, doch eben so gewiss ist, dass Blut mit atmosphärischer Luft geschüttelt auch Kohlensäure entwickelt. Diese Räthsel zu lösen, ist noch nicht gelungen. — 8) *Mitscherlich*, *Tiedemann* und *Gmelin* vermuthen, dass der Sauerstoff der Luft beim Athmen theils direkt an Kohlenstoff und Wasserstoff trete und Kohlensäure und Wasser erzeuge, theils sich unmittelbar mit den im Blute enthaltenen organischen Verbindungen vereinige. Hierdurch werden nun organische Produkte, die zum Leben nöthig sind, erzeugt, zugleich aber auch Essigsäure oder Milchsäure, welche einen Theil der kohlensauren Materien des venösen Blutes zersetzt und Kohlensäure in die Lungenzellen austreibt. — Diese vielen und verschiedenen Ansichten über den chemischen Process des Athmens zeigen, wie wenig Gewissheit noch darüber existirt.

Die Thymusdrüse, glandula thymus,

das ist ein *ganglion sanguineo-vasculosum* im *systema respiratorium*.

Die Thymus, Brustdrüse, Milchfleisch, Briesel, ist eine sogenannte Blutgefässdrüse, ohne Ausführungsgang (s. S. 671), welche sich nur beim Embryo und während der ersten Lebensjahre in vollkommner Ausbildung vorfindet. Nach der Geburt wächst sie noch 1 Jahr fort; vom Ende des 1. bis zum 3. Lebensjahre bleibt sie aber von derselben Grösse, die sie am Ende des 1. Jahres hatte; vom 3. Jahre verkleinert und verändert sie sich allmälig, bis sie zur Zeit der Pubertät gewöhnlich ganz geschwunden ist oder doch nur ein geringes Ueberbleibsel zurückliess; häufig findet sie sich aber auch noch bei völlig Erwachsenen. Sie schwindet von unten nach oben.

Die Thymusdrüse liegt im obern Theile der Höhle des vordern Mittelfells (*cavum mediastini antici*, s. S. 792), dicht hinter dem *manubrium sterni*, vor dem obern Theile des Herzbeutels und den grossen mit der Basis des Herzens zusammenhängenden Gefässstämmen (*vena cava superior*, *vv. iugulares communes*, *arcus aortae* nebst seinen Zweigen, *art. pulmonalis*), ringsum von Zellgewebe umgeben und durch dieses an die benachbarten Theile geheftet. Bisweilen ragt sie noch aus der Brusthöhle, an der vordern Fläche des Halses hinter den *mm. sternohyoideis* und *sternothyreoideis*, bis zur Schilddrüse hinauf. — Die Gestalt dieser Drüse ist platt, länglich drei- oder viereckig und ihr Durchmesser von oben nach unten grösser, als von einer Seite zur andern; sie ist 2—3½″ lang, 1″ bis 1½″ breit, 2—4‴ dick und bis ʒjx schwer, hat convexe Oberflächen und stumpfe Ränder. Sie wird aus 2 seitlichen Hauptlappen oder Seitenflächen zusammengesetzt, welche durch einen schmalen

mittlern Theil (*isthmus glandulae thymus*) zusammenhängen, zuweilen aber auch von einander getrennt sind und dann nur durch Zellgewebe verbunden werden. Jeder Seitenlappen, von denen der rechte gewöhnlich grösser ist, läuft nach oben und unten in ein stumpf zugespitztes Ende oder Horn aus (*cornu superius* und *inferius*). Die obern Hörner sind dünner und das rechte meist länger, die untern dicker, stumpfer und ebenfalls von ungleicher Grösse. — Die Farbe der Thymus ist eine blass grau- oder braunröthliche; ihr Gewebe ist weich, zähe und besteht aus Zellgewebe und Gefässverwickelungen, welche in kleine Läppchen geordnet sind, die von einer dünnen Zellhaut umzogen und durch kurzes Zellgewebe mit einander vereinigt werden. Die ganze Drüse besitzt eine zellige oder nach *Lucae* seröse Hülle. Aus dem Zellgewebe der Läppchen lässt sich beim Embryo ein weisser, lymphatischer, fast milchiger Saft drücken, welcher in Alcohol, Mineralsäuren und in der Hitze gerinnt, und durch *liq. kal. caust.* in einen fadenziehenden Stoff verwandelt wird; Faserstoff scheint dieser Saft nicht zu enthalten.

Ueber den Bau der Thymusdrüse existiren folgende Beobachtungen: *Lucae* fand die Thymus aus 6 Hauptlappen bestehend, diese aus Läppchen und diese wieder aus Körnern; jedes Läppchen enthielt eine Höhle, die Körnchen bestanden aus knäulförmig verwickelten Gefässen. — *Tiedemann* beschreibt den Bau der Thymus eines Maulthiers so: sie bestand aus mehrern durch Zellgewebe und Gefässzweige verbundenen Lappen, die wieder aus mehrern kleinen Läppchen gebildet waren. Jedes Läppchen war aus vielen rundlichen mit einer graulichweisen chylusartigen Flüssigkeit angefüllten Bläschen (von $\frac{1}{2}$ — 1‴ im Dm.) zusammengesetzt, auf welchem sich Gefässnetze verbreiteten. Alle Bläschen eines Läppchens standen mit einander in Verbindung. Ausser reichlichen und zarten Blutgefässen, sah er auch mehrere Saugaderdrüsen, die an den Gefässen lägen und eine schwärzliche Flüssigkeit enthielten. — Nach *A. Cooper* sind die *lobuli*, welche beim Kalbe durch zahlreiche absondernde Zellen und durch grössere Höhlen oder Behälter gebildet werden und beim Menschen höchstens die Grösse einer Erbse haben, wenn man sie aus einander wickelt, zu Kränzen vereinigt, die wie Halsbänder als grössere und kleinere Perlen erscheinen. Die Höhlen der Läppchen enthalten eine reichliche weisse Flüssigkeit und führen zu kleinen taschenförmigen Erweiterungen an der Basis jedes Lappens, die wieder mit einem gemeinsamen Behälter in Verbindung stehen, der einen gemeinsamen und verbindenden Raum zwischen den verschiedenen Lappen bildet und von einer zarten Haut ausgekleidet ist. *Cooper* fand beim Kalbsfötus an jedem Horne einen grossen Lymphgang, der sich in die Vereinigungsstelle der beiden *vv. iugulares communes* und in die *v. cava superior* einsenkte.

Gefässe und Nerven der Thymus.

Die Arterien, *artt. thymicae*, erhält sie von den *artt. mammariis internis* oder aus den *artt. thyreoideis inferioribus*, bisweilen auch aus der *vertebralis*, *carotis*, *subclavia*, und selbst *aorta*. — Die Venen, *venae thymicae*, senken sich in die *vv. mammariae internae*, *thyreoideae inferiores*, *iugulares*. — Die Saugadern treten zu den *glandulis mediastinis* und zum *plexus mammarius* und sind nicht mit Klappen versehen. — Nerven sind noch nicht genau nachgewiesen worden.

Entwickelung der Thymus.

Diese Drüse erscheint beim Menschen zuerst um die 9. oder 10. Woche, zugleich mit der Schilddrüse und besteht aus 2, an den Seiten der Luftröhre liegenden,

getrennten Körperchen, die in einem gelblichen Schleimgewebe eingeschlossen auf dem Herzen liegen. Im 4monatlichen Fötus reicht sie über die Gegend des Schlüsselbeins hinaus und besteht aus 2 deutlichen Seitenlappen, deren körnige Struktur deutlich sichtbar ist. Nach und nach vereinigen sich die beiden Lappen, die Drüse wächst immer mehr, bekommt einen zelligen Bau und enthält einen leicht herauszudrückenden Saft. Ihre Vollkommenheit erreicht sie erst am Ende des 1. Lebensjahres.

Funktion der Thymusdrüse.

Die Verrichtung dieser Drüse ist bis jetzt noch unbekannt, doch sind darüber sehr zahlreiche Hypothesen vorhanden, welche *Haugsted* unter folgende Rubriken bringt: *a*) Mechanische Funktionen: zur Befestigung der Hohlvene und arteriösen Stämme, und zur Sicherung der *ven. cava* vor Druck durch das Brustbein (*Galen*); als Decke des Herzens (*Th. Bartholin*); damit die zarten Knorpel der Brust nicht zusammenbrechen und die Lunge verletzen und zugleich um die noch nicht athmenden Lungen zusammenzudrücken (*B. G. Müller*); sie nimmt den später von den Lungen einzunehmende Raum ein, damit kein leerer Raum entsteht (*Pozzi*); — *b*) Vitale Funktionen verschiedener Art: sie dient zur Erzeugung der thierischen Wärme (*Hecker*); sie sondert den *liquor pericardii* ab (*Verheyen*); — *c*) Beziehung zu den Geschlechtsfunktionen. Nach *Meckel* soll sie die keimbereitenden Geschlechtstheile, die *gl. thyreoidea* den Uterus oder die Prostata, die Lungen aber die Nieren in der obern Körperhälfte repräsentiren. — *d*) Beziehung zum Nervensystem: mit dem Gehirne (*Riegels*), weil sie bei gehirnlosen Missgeburten fehlt; sie reinigt den Nervensaft (*Wharton*). — *e*) Beziehung zur Ernährung und Blutbereitung: ihre Ausführungsgänge führen in das Pericardium und in die Mundhöhle (*Murall*); die von den Placentardrüsen abgesonderte Milch tritt in die Thymus, von da in den Mund und durch die Speiseröhre in den Magen, um zur Nahrung zu dienen (*Bellinger*); sie liefert selbst einen nährenden Saft, der in den Magen kommt (*Martineau*); sie ergiesst einen chylösen Saft in die *v. subclavia* (*Dionis*); das Secret der Thymus vermischt sich mit den aus der obern Körperhälfte kommenden Venen überhaupt (*Nicolai*); sie sondert aus dem Blute einen rohen Chylus aus, verarbeitet ihn und führt ihn in den Brustgang (*Teichmeyer*); sie bereitet einen Saft, der in den Brustgang geschafft wird und den Chylus verdünnt (*Heister*); dient zur Bereitung der Blutkörperchen (*Hewson*); ihr Saft erregt das Blut und reizt das Herz (*Diemerbroek*); sie saugt die im Fötusblute in grösserer Quantität angehäuften serösen Säfte ein und bringt sie durch eigene Gänge in die Luftröhre und Lungen (*Vercelloni*); dient zur Aneignung der Nahrungsflüssigkeiten der Frucht (*Pallas*); in sie treten die einsaugenden Gefässe der Placenta und des Nabelstranges, hier wird ihr Saft ausgearbeitet und dann in das Blut geführt (*Wrisberg*); sie soll das von der Mutter durch die Nabelvene empfangene Blut zur Assimilation und Ernährung der Frucht vorbereiten (*Boekler*); sie verarbeitet die Lymphe, welche anstatt der Galle in der Leber bereitet und durch Lymphgefässe zur Thymus geleitet wird (*Caldani*); sie verändert und assimilirt den durch die Brustwarzen absorbirten *liquor amnii* (*Osiander*); das im Zellgewebe Aufgesogene wird in die Thymus, Schilddrüse und übrigen Blutgangljen geführt und in Blut umgewandelt (*Treviranus*); sie ist zur Aufnahme eines Theiles von dem Nahrungsstoffe bestimmt, welcher in der obern Körperhälfte zu reichlich circulirt (*Sabatier*, *Bichat*); sie ist ein *receptaculum* oder *divertieulum chyli* (*Bartholin*, *Cooper* u. A.); sie leitet das Blut von den Lungen ab (*Dànz*). — *f*) Beziehung zu den Athmungsorganen: sie soll Oxygenation der an sie gelangten Stoffe vollführen oder aus dem Fötusblute gesäuerte Stoffe entnehmen und der übrigen Blutmasse beimischen (*Sprengel*, *Meckel*, *Burdach* u. A.); nach *Haugsted* ist sie nicht dem Fötus, sondern dem durch die Milch sich nährenden Kinde von vorzüglichem Nutzen, welcher in Vervollkommnung der durch die Milch zu vollbringenden Nutrition besteht. *Bow* hält die Thymus für den Aufbewahrungsort desjenigen Theiles der Nervenkraft, dessen die Respirationsorgane gleich nach der Geburt bedürfen. Denn da

Erhöhung der Nerventhätigkeit in einem Theile des Körpers immer Sinken in einem andern bedingt, das Respirationsgeschäft aber gleich nach der Geburt plötzlich einen bedeutenden Aufwand von Nerventhätigkeit verlangt, so musste ein Organ da sein, welches diese sogleich abtreten und zu fungiren aufhören kann. Dieses Organ ist die Thymus für die Lungen, die Nebennieren für die Nieren, die Milz für den Magen.

G. Verdauungsorgane, organa digestionis.

Um das Leben des thierischen Organismus zu unterhalten (welcher vom Augenblicke seiner ersten Bildung bis zum letzten seines Daseins Veränderungen in seiner Mischung und Organisation erleidet und nur bei dem beständigen Erneuern seiner Bestandtheile fortbestehen kann), ist es unbedingt erforderlich, dass derselbe, weil seine Bestandtheile fortwährend zersetzt und in dunst- oder tropfbarflüssiger Form (täglich gegen 6 Pfund) ausgeschieden werden, auch immerwährend Materien aus seiner Umgebung in sein Inneres aufnimmt und dieselben so verändert, dass sie in seine Substanz übergehen können (Assimilation). Nur so lange in den organischen Körpern ein Anziehen und Ausstossen von Materien statt findet, wobei sie sich in ihrer Gestaltung behaupten, nennen wir sie lebend; hört aber dieser Austausch und Wechsel von Materien auf, so sind sie leblos. Diese äussern Materien, welche in die Zusammensetzung des organischen Körpers wesentlich eingehen und zur Bildung seiner Substanz beitragen, welche also die nothwendigsten Bedingungen zum Fortbestehen des Lebens sind, nennt man Lebensreize und rechnet zu ihnen: atmosphärische Luft, Wärme, Wasser und Nahrungsstoff. Die atmosphärische Luft ist eine für die Lebenserscheinungen so nothwendige Bedingung, dass das Leben der höhern Thiere keinen Augenblick besteht ohne Athmen, ohne die mit dem Athmen verbundenen Veränderungen des Blutes und ohne den Einfluss dieses Blutes auf die Organe. Die Wärme, vorzüglich dann wichtig, wenn das thierische Wesen anfangs selbst noch keine Wärme zu entwickeln vermag, überhaupt aber unentbehrlich, scheint auch in die Zusammensetzung der organischen Wesen einzugehen, denn alle organische Processe erfordern eine bestimmte Temperatur. Das Wasser, mag es in die organischen Verbindungen als solches eingehen oder seine Elemente zu den organischen Verbindungen beitragen, ist auch in seinem ungebundenen Zustande zur Aeusserung des Lebens durchaus nothwendig, weil die thierischen Theile ohne im Zustande der Aufweichung von Wasser zu sein, keines Lebens fähig sind. Der Nahrungsstoff (Chylus, s. S. 479), welcher sich in flüssiger Form vorfindet, sehr eiweisshaltig ist und nur aus stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln gezogen wird, ist zum Ersatze der festen Theile des Körpers bestimmt und kann ohne tödtliche Folgen im gesunden Zustande von einem Menschen kaum länger als eine Woche entbehrt werden. Die Bereitung des Nahrungsstoffes ist der Zweck des Verdauungsprocesses.

Verdauung (*digestio, concoctio*) wäre demnach eine der wichtigsten Lebensverrichtungen des thierischen Organismus und derjenige Process, mittels dessen die Flüssigkeit (Chylus) aus den Nahrungsmitteln bereitet wird, welche bestimmt ist, den Verlust, den der Organismus fortwährend erleidet, zu ersetzen und von welcher die Erzeugung jener organischen Materien abhängt, die allein nur tauglich sind, den Organismus in seiner nothwendigen materiellen Form und Mischung zu erhalten. Die Bildung des Chylus kommt aber zu Stande: 1) durch Auflösung der Nahrung, weil nur Aufgelöstes zur Aufnahme in aufsaugende Gefässe fähig ist, und 2) indem aus den aufgelösten Nahrungsmitteln die in ihnen enthaltenen Elemente des Chylus ausgezogen und durch ihre Vermischung und Verbindung zu Chylus umgewandelt werden. Die Verdauung hat also zum Wesen, dass sie nicht allein die Stoffe auflöst, sondern dass sie auch die verschiedenen Bestandtheile derselben in das einfachste Material der thierischen Processe, in Eiweiss, reducirt. Es sind demnach diejenigen Substanzen am leichtverdaulichsten und nahrhaftesten, welche am löslichsten und bei welchen die Reduction in Eiweiss am leichtesten ist. Zur Bewerkstelligung der Verdauung ist das Thier mit besonderen Organen, Verdauungsorganen, versehen, deren Beschaffenheit in unverkennbarer Beziehung zur Art der Nahrungsmittel steht, auf welche ein Thier angewiesen ist.

Den Verdauungsapparat kann man sich als einen langen, verschiedentlich gewundenen, häutigen Kanal, *tubus alimentarius s. cibarius*, vorstellen, der sich vom Munde bis zum After erstreckt, an manchen Stellen weit, an andern eng und in seiner ganzen Ausdehnung von Schleimhaut (Verdauungsschleimhaut, s. S. 650) ausgekleidet ist, welche von einer dünnen Muskelschicht umgeben wird. Dieser Kanal, welcher auch die ersten Wege, *primae viae*, genannt wird (weil alles, was wir zu uns nehmen und was später in die Substanz unsers Körpers übergehen soll, erst diesen Kanal passiren muss), hat die Fähigkeit, sich zu erweitern und zu verengern, zu verlängern und verkürzen; er wird an verschiedenen Punkten von den Ausführungsgängen mehrerer Drüsen durchbohrt, welche mit der Schleimhaut desselben ununterbrochen zusammenhängen und ihre, die Verdauung unterstützenden Secreta (Verdauungssäfte) in ihn ergiessen. Nach den verschiedenen Einwirkungen, welche die Speisen im Verdauungskanale an verschiedenen Stellen erleiden, könnte man denselben nebst den ihm anhängenden und auf die Verdauung Einfluss äussernden Organen in folgende Abtheilungen bringen: *a*) Vorverdauungs- oder Ingestionsorgane (*tubus ingestorius*), welche oberhalb des Zwerchfells liegen und die Speisen durch das Kauen (*manducatio s. masticatio*) und Einspeicheln (*insalivatio*) zur eigentlichen Verdauung vorbereiten und dann durch das Hinabschlucken (*deglutitio*) in den Magen befördern. Zu ihnen gehört die Mundhöhle mit den Zähnen, der Zunge und den Gaumen, die Kaumuskeln, die Speichel-

drüsen, der Pharynx und die Speiseröhre. Die Flüssigkeiten, mit welchen die Speisen hier in Berührung kommen, sind: Speichel und Mundschleim. — *b*) Chymificationsorgan oder eigentliches Verdauungsorgan, ist der Magen, in welchem die Speisen durch das Absonderungsprodukt der Magenschleimhaut, den Magensaft, *succus gastricus*, gewöhnlich innerhalb 3—4 Stunden zu einer breiartigen, mehr oder weniger flüssigen, und jederzeit sauer reagirenden Masse, den Speisebrei, *chymus*, erweicht und aufgelöst werden. — *c*) Chylificationsorgan, d. i. der Dünndarm (*duodenum*, *jejunum*, und *ileum*), in welchem hauptsächlich die Bildung des Speise- oder Nahrungssaftes, *chylus*, mit Hülfe des pankreatischen und Darmsaftes vor sich geht und in welchem das zur Chylusbildung Untaugliche durch die Galle vom Chylus getrennt wird. Während des Durchgangs durch den ganzen Darmkanal (Dünn- und Dickdarm) wird der Chylus allmälig von den Lymphgefässen aufgesogen und wahrscheinlich in den Gekrösdrüsen und durch die Einwirkung der Milz zum Uebergange ins Blut vorbereitet. — *d*) Nachverdauungsorgan, d. i. der Dickdarm (*coecum*, *colon*, *rectum*), durch dessen Secreta (Schleim und Darmsaft) theils aus den noch zufällig beigemischten assimilirbaren Theilen der Nahrungsmittel, welche aber durch den Process der Magen- und Dünndarmverdauung noch nicht aufgelöst wurden, eine chylusartige Flüssigkeit ausgezogen, theils das zur Chylusbildung Untaugliche nebst Schleim, Harz, Farbstoff, Fett und Fettsäuren der Galle zum Darmkothe umgewandelt wird.

Nahrungsmittel sind nur die Stoffe, welche solche Qualitäten besitzen, die unter günstigen Umständen in die dem individuellen Thiere eigenthümlichen Substanzen überzugehen fähig sind. Hierher gehören schon organisch zusammengesetzte Materien, entweder aus dem Thier- oder Pflanzenreiche, die aber sowohl der Auflösung durch den Verdauungsprocess (verdaulich), als auch der Reduktion in Eiweiss (nährend) fähig sein müssen. Es folgt hieraus der Unterschied zwischen leicht verdaulichen und nährenden Stoffen. Ein Stoff kann durch seine leichte Auflöslichkeit leicht verdaulich sein, aber doch wenig nährend, weil er durch seine Zusammensetzung weniger leicht in Eiweiss verwandelt werden kann. Andere Stoffe, die an sich und einmal aufgelöst nährend sind, können durch ihre schwere Auflöslichkeit schwer verdaulich sein. Zu einer guten Nahrung gehört also nicht allein leichte Auflöslichkeit, sondern auch nährende Beschaffenheit. Je entfernter eine Substanz in Hinsicht ihrer Zusammensetzung von dem Eiweisse ist, um so weniger ist sie nährend, und um so grössern Aufwand der Verdauungskräfte nimmt sie zu ihrer Verwandlung in Anspruch. — Durch die Versuche von *Magendie*, *Tiedemann* und *Gmelin*, welche beweisen, dass alle stickstofflosen Nahrungsmittel, für sich allein, zur Ernährung und Erhaltung des Lebens auf längere Zeit untauglich sind, ist die Nothwendigkeit der Stickstoffverbindung mit andern Stoffen zum Nahrungsmittel dargethan. Es können zwar stickstofflose Substanzen (Zucker, Stärke, Gummi u. s. w.) sehr gute Nahrungsmittel abgeben, aber nur erst, wenn sie mit stickstoffhaltigen verbunden werden. — Die Verluste, welche der Körper fortwährend an festen und flüssigen Theilen erleidet, machen es nothwendig, dass er sowohl feste (Speisen), als flüssige Materien (Getränke) aus der Aussenwelt in sich aufnimmt. Zur Ersetzung der verloren gegangenen flüssigen Theile ist nur das Wasser fähig, alle andern Flüssigkeiten, die zu Getränken dienen, thuen diess nur, insofern sie Wasser in sich enthalten; ihre übrigen Bestandtheile wirken entweder reizend oder nährend. Das Bedürfniss fester oder flüssiger Nahrungs-

mittel giebt sich durch eigenthümliche Gefühle, durch Hunger und Durst zu erkennen; durch das Gefühl der Sättigung und des Ekels thut der Organismus kund, dass er sich der Nahrungsmittel enthalten will.

I. Vorverdauungsorgane, Ingestionsorgane.

Nachdem ein festes Nahrungsmittel mittels der Hände oder des Mundes (s. S. 757) ergriffen, in die durch das Herabziehen des Unterkiefers geöffnete Mundhöhle (s. S. 755) gebracht und von dem Geschmacksorgane tauglich befunden wurde, so ist das erste, was nach und zum Theil noch während des Schmeckens mit demselben vorgeht, das Zerstückeln und Zermalmen desselben, das Kauen, *manducatio s. masticatio*, welches zwischen den Zähnen (s. S. 102), mittels der Kaumuskeln (s. S. 240) geschieht und durch die Zunge und die *mm. buccinatores* insofern befördert wird, als diese Theile die Speisen unter die Zähne schaffen. Während des Kauens wird Speichel von den Speicheldrüsen (s. S. 764) und Schleim von der turgescirenden Mundschleimhaut in grösserer Menge abgesondert und mit den hin- und herbewegten Speisen innig gemischt (Einspeichelung, *insalivatio*). Durch diese Vermischung wird die Zertheilung und Auflösung der Nahrungsmittel kräftig unterstützt; dieselben werden mehr animalisirt und erhalten eine der Magenverdauung zusagende Temperatur; reizende und scharfe Körper werden verdünnt und eingehüllt, auch zum Theil zersetzt und neutralisirt. Nachdem die Speisen gehörig zerkaut und durch den Zufluss des Speichels und Mundschleimes in einen dicken groben Brei verwandelt worden sind, was nach der Theilbarkeit und Auflöslichkeit derselben kürzere oder längere Zeit erfordert, so sammelt sich ein Theil davon am Rücken der Zunge und bildet einen Bissen, welcher hinabgeschluckt (*deglutitio*), d. h. aus der Mundhöhle durch den Pharynx und Oesophagus in den Magen befördert wird (s. später).

1. Schlundkopf, *pharynx*.

Der Pharynx ist eine längliche, trichter- oder sackförmige, von vorn nach hinten plattgedrückte Erweiterung des Speisekanals, welche ihre Lage hinter der Nasenhöhle, Mundhöhle und dem Kehlkopfe, vor den 5 obersten Halswirbeln, den *mm. rectis capitis anticis* und *longis colli* hat, oberwärts an die Mitte der *Basis cranii* angeheftet ist und nach unten in die Speiseröhre, *oesophagus*, übergeht. Der obere hinter der Mundhöhle liegende Theil wird der Rachen, *fauces*, genannt. Die Länge des Schlundkopfs beträgt ungefähr $4-4\frac{1}{2}''$; sein Querdurchmesser misst hinter der Nasenhöhle ungefähr $14'''$, hinter der Mundhöhle $10'''$ und hinter dem Kehlkopfe $16'''$; der Durchmesser von vorn nach hinten nimmt von oben nach unten von $10'''$ zu $5'''$ ab. Wegen der Dehnbarkeit seiner Wände kann er sich aber beträchtlich erweitern. Er ist nur oben, an den Seiten und hinten vollständig geschlossen, eine vordere Wand fehlt

ihm und er hängt daher durch die Choanen mit der Nasenhöhle, durch den *isthmus faucium* mit der Mundhöhle und durch die Stimmritze mit dem Larynx zusammen. Der Schlundkopf stellt demnach nur einen Halbkanal dar, der vorwärts offen ist und erst hinter dem Ringknorpel in einen ringsum geschlossenen Kanal, in die Speiseröhre übergeht. Es finden sich an ihm folgende Wände: die obere Wand oder das Gewölbe, *fornix*, gebildet von der untern Fläche der *pars basilaris ossis occipitis* und des Keilbeinkörpers, so wie von der Faserknorpelmasse, welche die Lücke zwischen der Spitze des Felsentheiles und dem Körper des Keilbeins ausfüllt; diese Theile sind von der Schleimhaut des Pharynx überzogen. Die hintere Wand und die Seitenwände werden dagegen von einer Schleimhaut-, Muskel- und fibrösen Zellgewebsschicht zusammengesetzt; die letztere ist durch lockeres Zellgewebe an die Körper der 5 obersten Halswirbel und die vor denselben liegenden Muskeln angeheftet, erstere befestigen sich mit ihren Rändern oben an die untere Fläche des Felsentheiles, an die pterygoideischen Fortsätze, den weichen Gaumen, die Zungenwurzel, den Zungenknochen und an die Seitenwand des Kehlkopfs. Anstatt der vordern Wand sieht man die *choanae narium* und den *isthmus fauc.* (getrennt durch den weichen Gaumen), die Zungenwurzel, den Kehldeckel und die hintere Wand des Kehlkopfs nebst der Stimmritze.

Bau des Schlundkopfes. Er wird von mehrern Hautlagen zusammengesetzt, deren innerste die Schleimhaut, *tunica mucosa*, ist; auf sie folgt nach aussen eine Lage Zellgewebe (die Gefäss-, Nerven- oder eigenthümliche Haut, *tunica vasculosa s. nervea s. propria*), durch welche die Schleimhaut mit einer Muskelschicht (Muskelhaut, *tunica musculosa*) in Verbindung steht, die am obern Theile des Pharynx mit einer Fortsetzung der *fascia bucco-pharyngea* (s. S. 230), unten vom tiefen Blatte der *fascia cervicis* (s. S. 244) bekleidet wird. Eine Schicht lockeren Zellgewebes vereinigt die äussere Fläche des Pharynx mit den benachbarten Theilen.

Die Schleimhaut des Pharynx hängt an den Choanis mit der Schleimhaut der Nasenhöhle, am *isthmus faucium* mit der der Mundhöhle und an der Stimmritze mit der des Kehlkopfs ununterbrochen zusammen; im obern seitlichen Theile des Schlundkopfes setzt sie sich durch das *ostium pharyngeum* in die *tuba Eustachii* (s. S. 690) fort und bildet den *arcus pharyngo-palatinus* (s. S. 759). Diese Schleimhaut ist blässer als die der Mundhöhle, an ihrer innern Oberfläche mit Epithelium überzogen, ziemlich glatt und glänzend; im obern Theile des Pharynx ist sie dicker und mit zahlreichen Schleimdrüschen besetzt, im untern wird sie dünner.

Die Gefäss-, Nerven- oder eigenthümliche Haut kann nur für eine Lage Zellgewebe angesehen werden, durch welche die Schleimhaut mit der Muskelhaut verbunden ist und von welcher aus sich die Gefässe und Nerven zu diesen beiden Hautlagen verbreiten.

Die Muskelhaut oder Fleischhaut besteht aus den 3 Paaren Schlundkopfschnürern, *constrictores pharyngis*, zwischen deren Fasern sich die der *mm. stylopharyngei* und *pharyngo-palatini* verlieren (s. S. 250).

Gefässe und Nerven des Schlundkopfes.

Arterien erhält der Pharynx hauptsächlich von der *art. pharyngea ascendens* (s. S. 398), einem Zweige der *carotis facialis*; ausserdem treten

noch Zweige der *art. thyreoidea superior* und *inferior*, *palatina ascendens* und *pterygo-palatina* (*art. pharyngea suprema*) zu ihm. — Die *venae pharyngeae* bilden einen *plexus pharyngeus* (s. S. 471) und treten aus diesem zu der *v. facialis posterior* oder auch *cephalica posterior*. — Die Nerven sind Zweige des *nerv. glosso-pharyngeus*, *vagus*, *accessorius Willisii* und *sympathicus* und bilden einen *plexus pharyngeus superior* und *inferior* (s. S. 580).

Ueber die Funktion des Pharynx, welcher auch zu den obern Luftwegen gerechnet werden muss, weil durch ihn die Luft zum Kehlkopfe dringt, siehe später beim Schlingen.

2. Speiseröhre, Schlund, *oesophagus*.

Die Speiseröhre ist ein aus einer Zell-, Muskel- und Schleimhautschicht zusammengesetzter, platter, aber sehr ausdehnbarer (bis zu 11‴ im Dm.) Kanal, dessen oberes Ende ununterbrochen mit dem Pharynx zusammenhängt und dessen unteres Ende in den Magen übergeht. Er ist das engste Stück des ganzen Speisekanals, 8—9″ lang, im zusammengezogenen leeren Zustande, wo sich die vordere und hintere Wand einander berühren, 8‴ im Querdurchmesser und 4‴ von vorn nach hinten dick. Ihr Anfang, welcher mit dem der Luftröhre zusammentrifft, liegt gerade hinter der *cartilago ericoidea* und dem 1. Luftröhrenknorpel, vor dem Körper des 5. Halswirbels. Von hier läuft sie vor der Mitte der Halswirbel, durch Zellgewebe an die hintere Wand der Luftröhre angeheftet, etwas nach links zur Brusthöhle herab, so dass sie vor den beiden letzten Halswirbeln an der linken Seite der Luftröhre etwas weiter hervorsieht als rechts. In der Brusthöhle steigt sie im *cavum mediastini postici*, anfangs in der Mittellinie vor den Brustwirbeln und an der rechten Seite der *aorta descendens thoracica*, dann, sich wieder nach links und weiter nach vorn vor die Aorta wendend, hinter dem Herzbeutel bis zum *foramen oesophageum* herab, tritt in der Gegend des 9. Brustwirbels durch dieses hindurch und sogleich in den Magen ein. Am Halse liegen vor dem Oesophagus: die *mm. sternohyoidei* und *sternothyreoidei*, die Schilddrüse und die Luftröhre; an seiner Seite: die *art. carotis*, *v. jugularis interna*, *art.* und *ven. thyreoidea inferior*, *nerv. recurrens* und zahlreiche Fäden des *nerv. sympathicus*. In der Brusthöhle hat er bis gegen die 4. Rippe hin vor sich: die Luftröhre, *vv. thyreoideae* und *jugulares communes*, den *arcus aortae* mit dem Anfange der *art. carotis* und *ven. subclavia sinistra*; tiefer unten das in dem Herzbeutel eingeschlossene Herz. Seitlich von ihm befindet sich vom 4. Brustwirbel an: auf der rechten Seite der *ductus thoracicus* und *ven. azygos*, an der linken Seite die *aorta descendens thoracica*.

Bau der Speiseröhre. Sie besteht aus denselben 3 Hautlagen, wie der Pharynx, nämlich: aus einer Muskelhaut, zelligen Gefässhaut und Schleimhaut. — Die Muskelhaut (ungefähr $\frac{4}{5}$—1‴ dick); welche die äussere Lage bildet und nur durch lockeres Zellgewebe (von einigen als *tunica externa* angesehen) mit den benachbarten Theilen zusammenhängt, kann in 2 Schichten getrennt werden, von denen die äussere von Längenfasern gebildet wird und weit dicker ist als die am ganzen übrigen Verdauungskanale, dagegen die innere aus schräg laufenden

Cirkelfasern besteht. Am obern Theile des Oesophagus vermischen sich beide Schichten mit den Fasern des *m. constrictor pharyngis inferior*, am untern Ende gehen die Längenfasern in die erste, die Kreisfasern in die 3. Schicht der Muskelhaut des Magens über. Nach *Müller* (s. S. 219) haben diese Muskelfasern keinen varicösen Bau und ihre Primitivbündel sind ohne Querstreifen (unwillkührliche M.), während die des Pharynx varicöse Primitivfasern und Querstreifen auf den Primitivbündeln besitzen (willkührliche M.). — Die mittlere Hautlage, die Gefäss-, Nerven-, Zell- oder eigenthümliche Haut, *tunica vasculosa s. nervea s. propria*, ist eine dünne, lockere, gefässreiche Zellstoffschicht, welche die Muskel- mit der Schleimhaut verbindet. — Die Schleimhaut ist eine Fortsetzung der des Pharynx und geht nach unten ununterbrochen in die des Magens über. Sie ist dünner und blässer als die Schlundkopfschleimhaut, weisslich, sehr schlaff und, wenn die Speiseröhre nicht ausgedehnt ist, in Längenfalten gelegt. Mit der Schleimhaut ist sie so locker vereinigt, dass, wenn man den Schlund quer durchschneidet, sich die Muskelhaut zurückzieht und die von der Schleimhaut gebildete Röhre ein Stück über dieselbe herausragt. Die freie Fläche der Schleimhaut, auf der sich viele Schleimdrüschen öffnen, ist sammetartig und von einem ziemlich dicken, weichen Epithelium überzogen, welches am Magenmunde plötzlich aufzuhören scheint, weil das Epithelium der Magenschleimhaut äusserst dünn und zart ist.

Gefässe und Nerven des Oesophagus.

Die Arterien, welche an der Speiseröhre sehr zahlreich sind, erhält sie am Halse von den *artt. thyreoideis inferioribus*, in der Brust durch die *aorta, artt. bronchiales, intercostales, phrenicae* und *art. coronaria ventriculi sinistra*. — Die Venen ergiessen sich in die *vv. thyreoideae inferiores, v. cava superior* und *azygos, vv. bronchiales, phrenicae, v. hemiazygos* und *coronaria ventriculi sinistra*. — Saugadern bilden um den Oesophagus ansehnliche Geflechte und zahlreiche Drüsen (*glandulae mediastini postici*), aus denen sie in den *ductus thoracicus* eintreten. — Die Nerven kommen aus dem *nerv. vagus*, theils aus dem *recurrens*, theils aus dem Stamme und bilden einen *plexus oesophageus anterior* und *posterior* (s. S. 582), mit welchen Geflechten sich auch Zweige des *nerv. sympathicus* vereinigen.

Vom Hinabschlucken, Schlingen, *deglutitio*.

Das Schlingen ist eine der complicirtesten aller Muskelthätigkeiten, welche der Verdauung dienen und wird durch das Zusammenwirken vieler Muskeln (der Zunge, des Gaumens, Zungenbeins, Pharynx, Larynx und Oesophagus) hervorgebracht. Es zerfällt in 3 Akte: *a)* im 1. Akte werden die auf der sich hohl machenden Zunge zu einem Bissen gesammelten Speisen zwischen der Oberfläche der Zunge und dem Gaumen bis hinter die vordern Gaumenbögen geschafft. Dies geschieht, indem die Zunge allmälig von der Spitze gegen die Basis hin an den Gaumen angedrückt wird (durch *m. lingualis* unterstützt, von *mm. styloglossi, genio-* und *mylohyoidei*), während sich zu gleicher Zeit die Zähne schliessen und die Wangen von vorn nach hinten zusammenziehen (*m. bucciuator*). — *b)* Im 2. Akte gelangt der Bissen durch den Rachen und untern Theil des Pharynx bis in den Oesophagus. Nachdem nämlich der Bissen hinter die vordern Gaumenbögen gekommen ist, ziehen sich diese hinter demselben zusammen und die Zunge biegt

sich zurück. Dabei ist das Gaumensegel angespannt (*mm. circumflexi palati mollis*) und ein wenig gehoben (*mm. levatores palati mollis*), die beiden hintern Gaumenbögen nähern sich einander (*mm. pharyngopalatini*) und machen den Durchgang zwischen sich zu einem ritzähnlichen Schlitze, welcher sich nach unten erweitert, wodurch der Weg des Bissens vom obersten Theile des Pharynx und den Choanen mit einem herabhängenden und schief nach hinten und unten geneigten *planum inclinatum* abgesperrt wird, an welchem der Bissen in den ihm (durch die *mm. stylopharyngei*) angenäherten Schlundkopf hinabgleitet und durch dessen Constrictoren in den Schlund gedrückt wird (*Dzondi*). Das Zäpfchen ist hinten erschlafft und liegt bei der Annäherung der hintern Gaumenbögen vor der übrigbleibenden Ritze. Durch die Zurückbeugung der Zungenwurzel und die *mm. thyreoepiglottici* wird der Kehldeckel auf den Eingang des Kehlkopfs, der (mittelst der *mm. digastrici*, *genio-*, *mylo-*, *stylo-* und *thyreo-hyoidei*) gehoben und nach vorn unter die Wurzel der Zunge geschoben wird, gedrückt und der Bissen gleitet über die geschlossene Stimmritze hinab. Früher glaubte man, dass beim Schlingen die Abschliessung der Choanen und Eustach'schen Röhre vom Pharynx durch Hinaufziehen des Gaumensegels geschehe, allein dies ist nicht der Fall, es wird nur durch Annäherung der *arcus pharyngo-palatini* bewirkt. Sobald der Bissen über die Stimmritze ist, sinkt der Pharynx und Larynx wieder herab, der Kehldeckel hebt sich und die Stimmritze ist wieder geöffnet. — *c*) Im 3. Akte passirt der Bissen die Speiseröhre. Der Pharynx schiebt nämlich durch seine Zusammenziehung den Bissen mit so viel Kraft in den Oesophagus, dass er den obern Theil desselben hinreichend erweitert; gleich darauf contrahiren sich die durch den Bissen gereizten Muskelfasern der Speiseröhre und drücken diesen abwärts. Indem so die tiefer liegenden Fasern aus einander gedrängt und auch wieder zu Contraktionen gereizt werden, gelangt der Bissen nach und nach bis in den Magen. Diese Zusammenziehungen des Oesophagus, welche wellenförmig von oben nach dem Magenmunde hinab fortschreiten, bringen den Bissen ungefähr in 30 Secunden (bis 2—3 Minuten) in den Magen, dauern aber um so länger, je grösser der Bissen und je voller der Magen ist. Die Erschlaffung der Muskelfasern folgt nach *Magendie* in den 2 obern Drittheilen der Speiseröhre unmittelbar auf die Contraktion. Dagegen bleibt das untere Drittheil noch einige Zeit nach der Einführung der Speisen in den Magen contrahirt. — Diese 3 Akte des Schlingens erfolgen überaus schnell hinter einander: der 1. wird von den der willkührlichen Bewegung fähigen Muskeln der Zunge unter dem Einflusse des *nerv. hypoglossus* und *glosso-pharyngeus* mit Willkühr ausgeführt; der 2. geschieht zwar auch unter Mitwirkung willkührlicher Muskeln, allein die Bewegungen dabei erfolgen unwiderstehlich, sobald man einen Bissen (Getränk, Speichel) bis an eine gewisse Stelle der Zunge gebracht hat; die Bewegungen des 3. Aktes sind rein unwillkührlich.

II. Chymificationsorgan, Magen, ventriculus, stomachus.

Der Magen ist ein häutiger, länglich kegelförmiger, gekrümmter Sack, welcher im obern Theile der Bauchhöhle quer durch die *regio epigastrica* (s. S. 38), zwischen der Speiseröhre und dem ersten Stücke des Dünndarms (Zwölffingerdarm) liegt und zur Aufnahme der verschluckten Nahrungsmittel und ihrer Veränderung in Speisebrei (*chymus*) bestimmt ist.

Gestalt des Magens. Er gleicht im Allgemeinen einen gegen sich selbst gekrümmten länglichen Kegel (einem Dudelsacke) mit einem obern kleinern concaven Rande oder Bogen, *curvatura minor*, welcher nach rechts gekehrt ist, und einem untern grössern convexen Rande oder Bogen, *curvatura major*, der links gerichtet

ist. — Der linke Theil des Magens (Milztheil, *portio splenica*, weil er an die Milz gränzt) ist weiter als der rechte und bildet ein rundes, blind geschlossenes, etwas nach aufwärts gekrümmtes Ende, den Magengrund oder Blindsack, *fundus s. saccus coecus ventriculi*, welcher sackförmig unter die falschen Rippen der linken Seite (*regio hypochondriaca sinistra*, s. S. 39) ragt und an seinem obern Rande durch die Cardia mit der Speiseröhre in Verbindung steht. Den mittlern, abhängigsten Theil des Magens nennt man den Körper desselben, *corpus ventriculi*; der rechte, ebenfalls aufwärts gekrümmte Magentheil (Pförtnertheil, *portio pylorica*), welcher meistens vom Körper durch eine schwache Einschnürung abgegränzt wird und im rechten Hypochondrium hinter der Leber liegt, verengt sich ziemlich schnell und geht in das Duodenum über, mit dessen Höhle er durch den Pförtner communicirt. Die Gränze zwischen Magen und Duodenum giebt sich äusserlich durch eine scharfe Einschnürung zu erkennen. — Wände oder Flächen unterscheidet man am Magen 2, eine vordere und eine hintere, welche an den beiden Curvaturen in einander übergehen und im leeren Zustande des Magens schlaff an einander liegen, während beim vollen Magen die vordere etwas nach oben, die hintere nach unten gewendet ist, und beide von einander entfernt sind, so dass die Curvaturen breiter werden und eine obere und untere Magenwand darstellen. — Der Magen besitzt 2 Oeffnungen, welche beide nach oben gekehrt, ungefähr 1‴ weit und während der Verdauung sehr verengt sind; die eine, d. i. der Magenmund, *cardia s. ostium oesophageum*, liegt höher, weiter nach hinten und mehr nach links, am obern Magenrande, dicht unter dem Zwerchfelle und hinter dem *processus xiphoideus*, zwischen dem Grunde und der kleinen Curvatur; durch sie geht die Speiseröhre in den Magen über. Die andere, mehr rechts und weiter nach vorn liegende Oeffnung, d. i. der Pförtner oder rechte Magenmund, *pylorus s. ostium duodenale*, befindet sich am rechten Ende des Magens, da wo äusserlich die Einschnürung sichtbar ist und liegt hinter dem *lobulus quadratus* der Leber. Diese Oeffnung führt in das Duodenum und ist von einer ringförmigen Falte, der Schleimhaut, Pförtnerklappe, *valvula pylori*, umgeben, zwischen deren Platten kreisförmige Muskelfasern (*sphincter pylori*) liegen. — Die Grösse des Magens ist sehr verschieden; im Durchschnitte beträgt sein längster Dm. vom Fundus bis zum Pylorus 10—12″, seinen Höhe oder der Dm. von der kleinen zur grossen Curvatur am mittelsten Theile $3\frac{1}{2}$—4″, am Fundus $4\frac{1}{2}$″, am Pylorus $1\frac{1}{2}$—2″.

Lage des Magens. Er liegt im obern Theile der Unterleibshöhle, innerhalb des Bauchfellsackes (*peritonaeum*), und reicht vom linken Hypochondrium, wo sein Grund zu finden ist, durch die Oberbauchgegend bis in das rechte Hypochondrium, in welchem der Pförtner hinter dem *lobulus quadratus* seine Lage hat. Ueber dem Milztheile des Magens befindet sich das Zwerchfell, über dem Pförtnertheile desselben der linke und Spiegelsche Leberlappen; unter ihm läuft das *colon transversum* hin; dicht an seinem Fundus gränzt die Milz; hinter ihm liegt das Pancreas und die Bauchaorta; sein linker Theil ist nur von den Knorpeln der fal-

schen Rippen und den Bauchdecken bedeckt, der rechte vom linken Leberlappen. Die *cardia* hat ihre Lage in der Herzgrube, hinter dem *processus xiphoideus*, dicht unter dem *foramen oesophageum* des Zwerchfells und hinter der Spitze des linken Leberlappens; die *curvatura major* ragt mit ihrem abhängigsten Theile oft bis in die *regio umbilicalis* herab.

Bau des Magens. Er wird aus mehrern, um einander herumliegenden und durch kurzes Zellgewebe an einader gehefteten Lagen von Häuten gebildet, von denen einige Anatomen 3 annehmen, nämlich die äussere oder seröse, mittlere oder Muskel- und innere oder Schleimhaut, während andere noch eine 4., die Gefässhaut (*tunica propria, nervea, vasculosa*) dazu rechnen, welche sich zwischen der Schleim- und Muskelhaut befindet und nur ein dichterer (der Schleimhaut angehörender) Zellstoff ist, in welchem zahlreiche Blutgefässe baumförmig verbreitet sind.

a) Schleimhaut des Magens, *membrana mucosa*, ist die innerste Hautlage und eine unmittelbare Fortsetzung des Schlundes. Sie ist dünn, sehr ausdehnbar und ziemlich fest; ihre Farbe ist verschieden, bisweilen weissröthlich, röthlichgrau oder gelblich, bräunlich, nicht selten marmorirt und wie von einem Blutgefässnetze durchzogen, meist ist sie aber röther als die Schleimhaut der Speiseröhre und während der Verdauung ziemlich gleichförmig lebhaft rosenroth oder selbst kirschroth (bei schwer verdaulichen Speisen). Ihre innere Fläche ist mit einem weichen und weit dünnern Epithelium überzogen, als die Schlundschleimhaut, weshalb sich an der Cardia eine bestimmte zackige Gränze zwischen den Oberhäutchen dieser beiden Theile zeigt. An dieser innern Fläche bemerkt man auch durch das Mikroscop eine sehr grosse Menge höchst feiner, länglicher und gefässreicher Erhabenheiten oder Zottenfalten, *plicae villosae*, welche durch kleine rundliche oder eckige Vertiefungen von einander getrennt sind. Diese zellenförmigen Vertiefungen sind an manchen Stellen ziemlich regelmässig in Reihen gestellt und geben der Schleimhaut ein unebenes, netzartiges Ansehen oder lassen dieselbe wie mit feinen Nadelstichen besetzt erscheinen. Nach *Krause* haben die Zotten eine Höhe von $\frac{1}{28}$ — $\frac{1}{19}$‴ und eine Breite oder Dicke von $\frac{1}{56}$ — $\frac{1}{28}$‴, die Vertiefungen halten $\frac{1}{50}$ — $\frac{1}{30}$‴ im Dm. — Die Magenschleimhaut ist an ihrer innern Oberfläche mit einem äusserst dichten und aus den engsten Röhrchen bestehenden Haargefässnetze durchzogen und mit zahlreichen Oeffnungen von Schleimdrüsen besetzt, welche ganz vorzüglich an der Cardia und dem Pylorus angehäuft sind. Am erstern Orte liegen diese Drüsen oberflächlicher, an den andern hingegen tiefer in der Magenwand. — Die Schleimhaut bildet, weil sie sich nicht so stark zusammenzieht wie die Muskel- und seröse Haut, auf ihrer innern Fläche zahlreiche Falten oder Runzeln, die aber um so mehr verschwinden, je mehr der Magen ausgedehnt wird. Die ansehnlichsten dieser Runzeln befinden sich an der Cardia, wo sie wie Strahlen divergiren und als Fortsetzungen der Falten in der Speiseröhre anzusehen sind; im Pförtnertheile des

Magens haben sie eine mehr geschlängelte und longitudinale Richtung. Die kleinern Fältchen verlaufen unregelmässig und sich einander durchkreuzend. Am Pylorus, wo die Schleimhaut etwas dicker als im Fundus ist und in das Duodenum übergeht, bildet sie eine ringförmige, nach inwendig vorspringende Falte oder Duplicatur, die Pförtnerklappe, *valvula pylori*, welche also aus 2 in einander übergehenden Platten bestehen muss, von denen die eine in die Höhle des Magens, die andere in das Duodenum sieht. Zwischen beiden Platten liegen die letzten *fibrae circulares* der Muskelhaut und bilden einen Schliessmuskel des Pylorus (*m. sphincter pylori*). Der Nutzen dieser Klappe scheint darin zu bestehen, die verdaulichen, aber noch nicht verdauten Speisen so lange im Magen zurückzuhalten, bis sie zu einem ordentlichen Chymus verarbeitet worden sind. Im Anfange der Verdauung scheint der Pylorus ganz verschlossen. — Die innere Magenfläche sondert theils stets einen ziemlich zähen, klaren weisslichen Schleim, theils während der Verdauung Magensaft ab. Nach *Eberle* findet man die Schleimhaut im nüchternen Zustande des Magens von 2 Arten von Schleim feucht und schlüpfrig, der eine ist heller und flüssiger, der andere weiss, consistenter und zäher; beide röthen Lackmus gar nicht oder nur wenig, und haben einen etwas salzigen Geschmack. Durch längeres Fasten und Verschlucken vielen Speichels kann dieser Schleim selbst alcalisch werden, dagegen hat die Reizung der Magenschleimhaut durch fremde Körper eine copiösere Absonderung desselben und Entwickelung freier Säure zur Folge.

Der Magensaft, *succus gastricus*, ist der von der innern Fläche der Magenschleimhaut abgesonderte Schleimsaft (s. S. 649), welcher im nüchternen Zustande fast ganz neutral und in geringer Quantität vorhanden ist, dagegen eine entschieden saure Reaktion zeigt, wenn die Schleimhaut durch Speisen oder andere mechanische Reize zu einer stärkern Absonderung veranlasst wird. *Beaumont* beschreibt den Magensaft, welcher nach ihm von kleinen hellen Punkten oder sehr feinen Papillen abgesondert zu werden scheint, folgendermassen: er ist ein klares (wasserhelles oder schwach gelbliches) Fluidum ohne Geruch, von etwas salzigem und sehr merklich saurem Geschmacke (er schmeckt wie eine dünne Auflösung von *mucilago*, welche von Salzsäure leicht gesäuert ist), in Wasser, Wein und Weingeist auflöslich; mit Alcalien effervescirt er leicht, schlägt das Eiweiss nieder, fault sehr schwer und hindert die Fäulniss in thierischen Stoffen; durch den Speichel soll er eine blaue Färbung und ein schäumiges Ansehen erhalten; gegen Nahrungsstoffe verhält er sich auch ausser dem thierischen Körper als ein Lösungsmittel. Er enthält freie Salzsäure und Essigsäure, Wasser und Schleim, und ungefähr 2 p. C. fester Substanz, bestehend aus: phosphor-, salz- und schwefelsauren Salzen aus den Basen von Kali, Natron, Magnesia und Kalk, und einer thierischen Materie, welche in kaltem Wasser löslich, in heissem aber unlöslich ist (Speichelstoff und Osmazom); *Tiedemann* und *Gmelin* fanden in ihm noch Buttersäure.

b) Muskelhaut des Magens. Sie bildet die mittelste, die Schleimhaut äusserlich umgebende Hautlage, ist stark und dick, aber dünner, als die der Speiseröhre und besteht aus dünnen, blassröthlichen Fleischfasern, welche sich in verschiedenen Richtungen kreuzen und in 3 dünnen

Schichten über einander liegen. Die 1. oder äusserste Schicht besteht aus Längenfasern (*fibrae longitudinales s. stellatae*), welche als Fortsetzungen der Longitudinalfasern des Oesophagus anzusehen sind und sich von der Cardia aus theils strahlenförmig divergirend an der vordern und hintern Fläche des Magens gegen den Fundus und Pylorus hin ausbreiten, theils an der kleinen Curvatur der Länge nach hinlaufen und auf das Duodenum übergehen. Diese Fasern gehen über die *valvula pylori* hin, ohne zwischen deren Platten einzutreten. — Die 2. oder mittlere Fasersehicht ist die stärkste und wird von Kreisfasern (*fibrae circulares*) gebildet, welche als concentrische Ringe den Magen in der Richtung seines Querdurchmessers umgeben, also von einer Curvatur zur andern laufen und desto kleiner werden müssen, je mehr sie sich dem Mittelpunkte des Fundus und dem Pylorus nähern. An dem letztern sind sie besonders stark und bilden, zwischen den Platten der *valvula pylori* einen *sphincter*. — Die 3. oder innerste Fasersehicht, welche an die Schleimhaut gränzt, besitzt schiefe oder quere Fasern (*fibrae obliquae*), welche Fortsetzungen der Ringfasern des Oesophagus sind, und sich von der Cardia aus an beiden Flächen des Magens schräg nach rechts gegen die grosse Curvatur erstrecken, sich mit den Fasern der mittlern Schicht durchkreuzend.

Die Bewegungen des Magens (*motus peristalticus*), welche durch die Contraktionen der Muskelhaut, und in die Folge des von den Speisen verursachten Reizes hervorgerufen werden, erfolgen nach *Eberle* im Allgemeinen langsam, gleichförmig, wurm- und wellenförmig, geschehen oft unmerklich schleichend und meist nur stellenweise, wodurch der Magen eine unebene, manchmal fast höckerige Gestalt annimmt. Was die Richtung dieser wellenartigen Bewegungen betrifft, so gehen sie gewöhnlich von der Speiseröhre gegen den Pförtner und von diesem auch wieder zurück; oft beginnt eine Bewegung am Pylorus und eine andere an der Cardia zugleich, und beide treffen dann an irgend einer Stelle zusammen. Die Bewegungen beginnen erst, sobald das Aliment durch die Aktion der Chymification erweicht worden ist, während sich der Magen in der ersten Zeit des Aufenthaltes der Speisen in demselben gleichförmig um dieselben zusammenzieht und keine sichtbare Bewegung wahrzunehmen ist. *Müller* konnte die peristaltischen Bewegungen des Magens nie deutlich sehen. *Magendie* beschreibt sie so: nachdem der Magen einige Zeit unbeweglich gewesen ist, zieht sich der Anfang des Duodenum, der Pylorus und die *portio pylorica* zusammen, wodurch der Chymus gegen den Fundus getrieben wird. Darauf dehnt sich der Magen wieder aus und nun contrahirt sich der Pylorustheil von der linken zur rechten Seite und treibt den Chymus durch den Pylorus ins Duodenum. Diese Bewegungen wiederholen sich einigemal, darauf hören sie auf um sich nach einer bestimmten Zeit zu wiederholen. Ist der Magen voll, so beschränkt sich die Bewegung nur auf die *portio pylorica*, in dem Maasse aber, als er sich entleert, dehnt sie sich auch auf die *portio splenica* aus. *Beaumont* beobachtete, dass der Magen ausser der Verdauung zusammengezogen war, dass aber, sobald Speisen in denselben traten, diese aus dem Fundus von links nach rechts entlang der grossen Curvatur, dann an der kleinen Curvatur von rechts nach links bewegt wurden. Die Bewegungen nehmen mit dem Fortschritte der Chymification an Schnelligkeit zu und geschehen desto lebhafter, je reizender die Nahrungsmittel auf die Schleim-

haut wirken. Nach ihm finden in der *portio pylorica*, 3 — 4 Zoll vom dünnen Ende, eigenthümliche Contraktionen und Relaxationen statt. — Durch diese Bewegungen werden die Nahrungsmittel in der Magenhöhle mehr oder weniger bewegt, gemischt und weiter gefördert. Obgleich sie nicht so viel zur Verdauung beitragen, als manche glauben, so können sie doch nicht blos als Hülfsmittel betrachtet werden, die Magencontenta in das Duodenum zu schaffen; sie befördern ohne Zweifel auch die bessere Mischung des Chymus, drücken die schon von dem auflösenden Magensafte durchdrungenen und erweichten gröbern Massen noch vollends zur Breimasse und haben eine vermehrte Absonderung der Magenflüssigkeiten zur Folge.

c) Seröse Haut, Peritonäalüberzug, äusserste Haut des Magens, ist ein Theil einer vom Bauchfelle gebildeten Falte oder Duplicatur, welche den Magen zwischen ihre beiden Platten nimmt, so dass die eine Platte die vordere, die andere die hintere Wand desselben überzieht und beide an die Muskelhaut befestigt sind. An der grossen und kleinen Curvatur gehen diese Platten nicht in einander über, sondern bilden, indem sie sich noch ein Stück über den Magen hinaus fortsetzen und an einander anlegen, die Netze (*omenta*). Längs der Curvaturen lassen sie einen von Zellgewebe erfüllten Raum zwischen sich, so dass der Magen hier, anstatt einen serösen Ueberzug zu haben, nur von Zellgewebe bekleidet ist, in welchen die Stämme der Gefässe und Nerven des Magens liegen. — Dieser Peritonäalüberzug bildet von dem Magen aus nach den benachbarten Organen hin faltenartige Fortsetzungen, welche den Namen Bänder erhielten und den Magen in seiner Lage sichern. Es sind:

α) *Lig. phrenico-gastricum* (*dextrum* und *sinistrum*), Zwerchfell-Magenband, ist eine nur kurze Falte des Bauchfells, welche sich von dem obern mit dem Zwerchfelle verwachsenen Blatte des Peritonäum an der rechten und linken Seite der Cardia auf die vordere Fläche des Magens herabzieht.

β) *Lig. gastro-lienale s. splenico-gastricum*, Magen-Milzband, eine breite Falte, welche mit dem linken Theile des *lig. phrenico-gastricum* zusammenhängt und von der vordern und hintern Fläche des Fundus auf die Milz übergeht.

γ) *Omentum minus* s. *lig. gastro-hepaticum*, kleines Netz, ist zwischen der kleinen Curvatur des Magens und der concaven untern Fläche der Leber ausgespannt und verbreitet sich über die vordere und hintere Magenwand; es hängt mit dem *lig. hepatico-duodenale* zusammen.

δ) *Omentum majus*, grosses Netz, dessen Anfang auch *ε*) *lig. gastro-colicum* genannt werden kann, wird vom Peritonäalüberzuge der vordern und hintern Magenwand gebildet und geht von der grossen Curvatur zum Quergrimmdarme.

Gefässe und Nerven des Magens.

Der Magen erhält mehr Blut, als die meisten andern Organe und zwar durch folgende Arterien: 1) *art. coronaria ventriculi sinistra s. major*, aus der *art. coeliaca* (s. S. 426) und 2), und *art. coronaria ventriculi dextra s. minor*, aus der *art. hepatica* (s. S. 427), welche beide an der kleinen Curvatur hinlaufen. 3) *Art. gastro-epiploica dextra*, ein Zweig

der *art. hepatica* (s. S. 427), und 4) *art. gastro-epiploica sinistra*, ein Ast der *art. lienalis* (s. S. 428), welche längs der grossen Curvatur verlaufen. 5) *Arteriae s. rami breves* sind für den *saccus coecus* des Magens bestimmt und entspringen aus der *art. lienalis* (s. S. 428). 6) *Art. gastro-duodenalis*, aus der *art. hepatica*, geht den Pförtnertheile Zweige (s. S. 427). Diese Arterien nehmen alle einen sehr geschlängelten Verlauf, damit sie bei der Ausdehnung des Magens nachgehen können. Ihre Zweige bilden immer kleinere und kleinere Netze in den verschiedenen Hautlagen und dem zwischen diesen befindlichen Zellgewebe, bis sie zu der innersten Haut gelangen, in welcher sie sich in die feinsten Zweige endigen. — Die Venen begleiten die Arterien, haben dieselben Namen und endigen sich in die *v. lienalis* und *v. portarum* (s. S. 466). — Die Saugadern, welche der Magen in grosser Menge besitzt, liegen längs der Blutgefässe und sind oberflächliche und tiefe, s. S. 483. — Die zahlreichen Nerven erhält der Magen von den *nervis vagis* (s. S. 582 und 632) und aus dem *plexus coeliacus* des *nerv. sympathicus* (s. S. 631).

Magen-Verdauung, Chymification.

Die gekauten und eingespeichelten Bissen, sobald sie in den Magen hinabgeschlungen sind, dehnen denselben nach und nach vom Fundus gegen den Pylorus hin aus und verändern, je mehr dies geschieht, um so mehr dessen Lage. Der Magen wendet sich nämlich, indem er sich etwas um seine Achse dreht, nach vorn, so dass die grosse Curvatur vorwärts, die kleine hinterwärts sieht und die vordere Fläche nach oben, die hintere nach unten gewandt ist. Zugleich will man auch eine oberflächliche Einschnürung und Abgrenzung des Magens in 2 Abtheilungen bemerkt haben, die aber nur von *Home* so stark gefunden worden ist, dass 2 deutliche Höhlen entstanden, von denen die linke die gröblich zerkauten Speisen mit dem Getränke, die rechte die mehr verdauten und aufgelösten Nahrungsmittel enthielt. Durch die Ausdehnung des Magens werden auch noch andere Veränderungen in der Bauchhöhle hervorgerufen. So nimmt der ganze Umfang dieser Höhle zu, der Bauch tritt vor, die Baucheingeweide werden mehr oder weniger stark gedrückt und das Zwerchfell wird gegen die Brusthöhle hinaufgedrängt. Das Entweichen der verschluckten Speisen aus den Magen wird dadurch verhindert, dass der Oesophagus (im leeren Zustande stets) und die Pförtnerklappe durch ihren Sphincter geschlossen ist. Die Speisen reizen nun die Muskelhaut zu den peristaltischen Bewegungen (s. S. 811) und bedingen einen vermehrten Blutzufluss nach der ausgedehnten Schleimhaut. Diese wird röther, turgescirend, wärmer (?) und sondert mehr Schleim und sauren Magensaft (s. S. 810) ab.

Die Nahrungsmittel werden mittelst des Speichels, Magensaftes und Schleimes während ihres Aufenthaltes im Magen, dessen Dauer nach der leichtern oder schwerern Verdaulichkeit derselben sehr verschieden ist und gewöhnlich 3 — 4 Stunden beträgt, in eine homogene, hellflüssige, breiigte, graulichte, eigenthümlich thierisch riechende Masse von süsslichem, fadem, etwas saurem Geschmacke, die noch einige Eigenschaften der Speisen besitzt, in Chymus verwandelt. Dieser sammelt sich im Pförtnertheile an, um in das Duodenum geschafft zu werden, während die Getränke schon grösstentheils im Magen aufgesogen wurden. — Ueber das Wesen der Chymification, welche nach den meisten Beobachtungen schichtweise von den Magenwänden aus, nach *Beaumont* innerhalb des ganzen Magens geschieht, gieht es jetzt 2 Ansichten: 1) Die Chymification besteht in einer chemischen Veränderung der Speisen, Fermentation oder Oxydation, wodurch sie ihre Cohäsion verlieren und zerfallen. Bei dieser Ansicht, welche weder jemals bewiesen, noch auch ganz widerlegt worden ist, gieht es keinen Magensaft, und was man so nennt, ist das Produkt, nicht die Ursache der Verdauung. Dieser Theorie stehen die neuern Versuche (von *Tiedemann*, *Gmelin*, *Beaumont* und *Eberle*) sehr entgegen, durch welche deutlich gezeigt wird, dass es einen eigenen Magensaft gibt, und dass derselbe ein lösendes Mittel der Speisen innerhalb und ausserhalb des thierischen Körpers ist. Es würde demnach die andere Ansicht, dass 2) die Magenverdauung in blosser Mischung und Auf-

lösung der Nahrungsmittel mit und in dem Magensafte bestehe, vorzuziehen sein. Allein die Chymification ist nicht blos eine Auflösung im Allgemeinen, sie ist eine Auflösung eigener Art. Das Nahrungsmittel wird nicht blos aufgelöst, sondern es wird mit thierischen Stoffen besonderer Art vermischt und so zu einer neuen thierischen organischen Produktion erhoben. Welches nun aber das wirksame Prinzip im Magensafte sei, ist noch nicht ausgemacht. *Müller* nimmt einen noch unbekannten organischen Stoff an; *Eberle* hält zwar für das vorzüglichste Agens zur Bildung des Chymus die Säuren, allein glaubt, dass sie ohne den Mucus, welcher von der Schleimhaut in die Höhle des Magens abgesetzt wird, durchaus keine Chymification bewirken können. Nach der Natur der Nahrungsmittel richtet sich nach *Eberle* der Grad und die Art der Säuren. So verriethen die Chymificate von Faserstoff, von Rindfleisch, von dem geronnenen Eiweisse viel Salzsäure; das von Kleber und andern Vegetabilien viel Essigsäure; Buttersäure enthielt der Mageninhalt eines Kaninchens, welches mit rohem Weisskraute und rohen Kartoffeln gefüttert worden war.

III. Darmkanal, canalis s. ductus intestinalis.

Unter Darmkanal versteht man im engern Sinne des Worts denjenigen Theil des Speisekanals, welcher, in der Bauchhöhle liegend, vom Pförtner des Magens bis zum After reicht und sich als ein röhrenförmiger, häutiger, ausdehnbarer Schlauch, der im Mittel ungefähr 24 Fuss beträgt oder 5—6 mal so lang sein soll als der Körper, in welchem er sich befindet, in vielfachen Windungen durch die *regio mesogastrica* und *hypogastrica* bis ins kleine Becken hinabzieht. Er wird aus drei Hautlagen gebildet, welche denen des Magens gleichen und in derselben Ordnung, wie bei diesem, um einander herum liegen; nämlich zu innerst die Schleimhaut, dann die, mit dieser durch eine Zellgewebslage (Gefässhaut, *tunica propria s. vasculosa)* verbundene Muskelhaut und am weitesten aussen die Peritonäalhaut. — Weil der Darmkanal in seinem obern, dem Magen nähern Theile enger, als im untern ist, so hat man denselben in 2 Abtheilungen geschieden, von denen eine jede wieder in drei kleinere Partien zerfällt: nämlich in den Dünndarm oder die dünnen Därme, welche vom *duodenum*, *jejunum* und *ileum* gebildet werden, und in den Dickdarm oder die dicken Därme, zu denen das *coecum*, *colon* und *rectum* gehört.

IIIa. Dünndarm, intestinum tenue s. angustum.

Der Dünndarm oder enge, gewundene Darm ist der Theil des Darmkanals, welcher beim Pförtner anfängt, mit vielen unregelmässigen Windungen die Nabel- und Unterbauchgegend durchzieht und sich in der *regio iliaca dextra* an der innern Wand des Dickdarms endigt. Die Gränze zwischen dem Dünndarme und Magen bildet die *valvula pylori*; vom Dickdarme ist er durch die *valvula Bauhini* abgegränzt. Er ist weit länger (ungefähr 4mal), aber enger als der Dickdarm und wird in 3 Stücken, in den Zwölffinger- oder Gallendarm (*intestinum duodenum*), Leerdarm (*intestinum jejunum*) und Krummdarm (*intestinum ileum*)

getrennt. Die beiden letztern Därme, welche durch keine bestimmte Gränze geschieden sind, und sich nicht wesentlich von einander unterscheiden, sind in einer weit vollständigern Falte des Peritonäum aufgehangen, als alle andern Intestina, und diese wird das Dünndarm-Gekröse, *mesenterium*, genannt. Deshalb giebt man dem Leer- und Krummdarme zusammen auch den Namen des Gekrösdarmes.

1) Der Zwölffinger- oder Gallendarm, *intestinum duodenum*, macht den Anfang des Dünndarms, ist an seiner convexen Seite gemeiniglich so lang als 12 quere Finger des Körpers, zu dem er gehört (an der concaven Seite nur 7″, im Dm. $1\frac{1}{4}$″) und bildet einen, den Kopf des Pankreas umkreisenden Bogen, oder ein Hufeisen, dessen Concavität nach der linken Seite hinsieht. Von ihm kann ein oberer Quertheil, ein mittlerer absteigender Theil und ein unterer Quertheil beschrieben werden. — Die *pars transversa s. horizontalis superior* ist der kürzeste Theil des Duodenum und zieht sich vom Pylorus horizontal nach rechts und rückwärts bis zum Halse der Gallenblase, so dass er vor den 1. Lendenwirbel, die *pars lumbalis dextra* des Zwerchfells, die Aorta, und hinter das *colon transversum* und den *lobulus quadratus* der Leber zu liegen kommt. Indem das Duodenum an der linken Seite der Gallenblase einen Winkel macht, biegt sich der obere Quertheil in die *pars descendens* um. Dieser Theil steigt senkrecht, nur wenig nach der linken Seite zu, hinter dem rechten Leberlappen und vor dem innern Theile der vordern Fläche der rechten Niere bis gegen den 4. Lendenwirbel herab und geht dann unter einem weniger deutlichen Winkel in den untern Quertheil über. Die *pars transversa s. horizontalis inferior*, der längste der 3 Theile, erstreckt sich hinter dem *colon transversum* und den Zweigen der *art. mesenterica superior*, vor der *aorta* und *vena cava inferior*, von rechts etwas schräg aufsteigend nach links, bis vor die linke Seite des 3. Bauchwirbels, woselbst das Duodenum in das Jejunum übergeht. — An der Gränze zwischen der hintern und innern Wand der *pars descendens* (ungefähr 4″ vom Pylorus entfernt) bildet die Schleimhaut des Duodenum eine wenig hervorragende (5‴ lange und 2‴ breite) Längenfalte, *plica longitudinalis duodeni*, welche durch den Verlauf des Gallenganges zwischen der Muskel- und Schleimhaut entsteht und an ihrem untern, etwas erhabenen Ende die über einander liegenden und durch ein Querfältchen getrennten Mündungen des Ausführungsganges der Leber (*ductus choledochus*) und der Bauchspeicheldrüse (*ductus pancreaticus s. Wirsungianus*) zeigt. Eine Höhle, in welche sich die beiden Ausführungsgänge gemeinschaftlich öffnen sollen, und welche man *diverticulum Vateri* nennt, findet sich in dieser Falte nicht.

Der Peritonäalüberzug des Duodenum ist ganz unvollständig und bildet nicht wie bei den übrigen Därmen ein Gekröse. Indem sich nämlich die hintere Wand des Bauchfells von der untern Fläche der Leber gegen das *colon transversum* herabzieht, um das *mesocolon*

transversum zu bilden, heftet es sich nur an die vordere Fläche des Duodenum und lässt die hintere, mit Zellgewebe bedeckte Fläche dessen unbekleidet. Dieses am Duodenum anhängende Blatt des Bauchfells schlägt 2 Falten, von denen sich die eine (*lig. hepatico-duodenale*) vom obern Theile der *pars descendens* neben der Gallenblase zur untern Fläche der Leber, die andere (*lig. duodeni renale*) vom obern Stücke des Duodenum zum mittlern Theile desselben und zur vordern Fläche der rechten Niere hinzieht. Durch diese beiden Falten und vorzüglich durch das Pancreas, welches dem Zwölffingerdarme fest anhängt, so wie durch das Zellgewebe, welches seine hintere Fläche an die hintere Wand der Bauchhöhle befestigt, wird das Duodenum in ziemlich unbeweglicher Lage erhalten.

Die Muskelhaut des Duodenum ist dicker, als an den übrigen Dünndärmen.

Die Schleimhaut bildet in der *pars transversa superior* keine *valvulae conniventes s. Kerkringii*, während dieselben im untern Quertheile länger, höher und näher an einander liegend gefunden werden als im Ileum. — Die *glandulae Brunnerianae* finden sich in grosser Menge nur im Duodenum, vorzüglich in der *pars transversa superior*. —

Gefässe und Nerven des Duodenum. Die Arterien sind Zweige der *art. hepatica* und *mesenterica superior*; erstere giebt dem obern Theile desselben die *art. gastroduodenalis*, letztere versieht den untern Theil mit Blut. — Die Venen senken sich in die *v. gastroduodenalis* und *mesenterica superior*, welche zur Bildung der *v. portarum* beitragen. — Die Lymphgefässe sind weniger zahlreich als am Jejunum und treten zu dem *plexus lumbalis*. — Die Nerven kommen aus dem *plexus coeliacus* und stehen mit dem *plex. gastricus* und *hepaticus* in Verbindung.

2) **Der Leerdarm**, *intestinum jejunum*, beginnt vor der linken Seite des 3. Lendenwirbelkörpers am Ende des Zwölffingerdarms, wo dieser durch das *mesocolon transversum* hindurchtritt, lenkt sich hierauf zuerst nach rechts und geht dann, mit vielfachen Windungen die *regio umbilicalis* und den obern und vordern Theil der Unterbauchgegend und Darmgegenden ausfüllend, ohne deutlich bestimmte Gränze in den

3) **Krummdarm**, *intestinum ileum*, über, welcher sich eben so mannichfaltig im untern Theile der *regio hypogastrica* und *regiones iliacae* windet und mit einem Theile in die Höhle des kleinen Beckens hinabreicht, wo er beim Manne den Raum zwischen Harnblase und Mastdarm (*excavatio recto-vesicalis*), oder beim Weibe die Vertiefung zwischen der Blase und dem Uterus, und die zwischen diesem und dem Mastdarme (*excavatio vesico-uterina* und *recto-uterina*) ausfüllt. Das Ende desselben geht aus der Beckenhöhle schräg vor dem rechten *m. psoas*, nach aussen zur innern Fläche des rechten Darmbeins hinauf und senkt sich hier in die innere Wand des Grimmdarms, von dem es durch die *valvula Bauhini* abgegränzt wird. — Beide Dünndärme, das Jejunum und Ileum, sind rings von dem Dickdarme umgeben und werden oberwärts durch das *mesocolon transversum* von dem Magen, Pancreas, der Leber und Milz geschieden; hinter ihnen befindet sich die hintere Wand des Bauchfells,

aus der eine bedeutende Falte oder Duplicatur hervortritt, welche dieselben in sich aufnimmt und von der innern concaven Seite her rings umkleidet, d. i. das Dünndarmgekröse, *mesenterium*. Die vordere convexe Fläche der Darmwindungen stösst an die innere Fläche der Bauchwände und ist vom grossen Netze bedeckt. — Die Länge des *intestinum jejunum* und *ileum* zusammen beträgt meistens gegen 17—19′, von denen 2 Fünftel auf das Jejunum und 3 Fünftel auf das Ileum kommen sollen; der Dm des Leerdarms ist 1″, der des Krummdarms 10—12‴; der erstere ist reicher an Blut- und Lymphgefässen.

Den Peritonäalüberzug erhält das Jejunum und Ileum, indem die beiden Platten der Bauchhaut am blinden Ende des Mesenterium aus einander weichen und diese Därme zwischen sich nehmen. Diese sind desshalb bis auf einen schmalen Streif an ihrer hintern concaven Fläche, wo die beiden Platten des Mesenterium, ehe sie sich an einander legen, einen kleinen 3eckigen Raum zwischen sich lassen, vollständig von seröser Haut überzogen.

Die Muskelhaut dieser Därme ist dünner, als am Duodenum und wird um so dünner, je näher sie dem Ende des Dünndarms liegt.

Die Schleimhaut zeigt im Ileum immer niedriger und kürzer werdende *valvulae conniventes Kerkringii*, welche auch weniger an einander stehen, als im Duodenum und Jejunum und am Ende desselben ganz fehlen. Hier finden sich auch, besonders im untern Theile, aber nur an der vordern Darmwand, die *glandulae Peyerianae*. Da, wo sich das Ileum in das Colon einsenkt, bildet die Schleimhaut eine Duplicatur, die Grimmdarmklappe, *valvula Bauhini*.

Gefässe und Nerven des Jejunum und Ileum. Die Arterien entspringen aus der *art. mesenterica superior* und deren *ramus ileocolicus*; sie heissen *artt. intestinales s. jejunales et ileae* (s. S. 428). — Die Venen ergiessen ihr Blut in die *v. mesenterica major*, welche es zur *v. portarum* bringt. — Die Saugadern sind die wahren Chylusgefässe (s. S. 482). — Die Nerven, welche sehr fein, aber zahlreich sind, kommen vom *plexus mesentericus* und *coeliacus* des *nerv. sympathicus* (s. S. 622).

Häute der dünnen Därme.

Der Dünndarm wird wie der Magen aus 3 um einander herum liegenden Hautschichten zusammengesetzt, von denen die äusserste eine seröse und Fortsetzung des Bauchfells ist, die mittlere aus Muskelfasern besteht und die innerste von der Darmschleimhaut gebildet wird. Unter einander sind diese Häute durch Zellgewebe verbunden, welches sich zwischen der Schleim- und Muskelhaut zu einer Art Zellhaut gestaltet, die von einigen Anatomen die eigenthümliche oder Gefässhaut, *tunica propria s. vasculosa s. cellulosa s. nervea*, genannt wird.

a) Die seröse oder Peritonäalhaut des Dünndarms, welche den äussersten Ueberzug desselben abgiebt, dient, weil sie eine Fortsetzung des Bauchfells ist, zugleich zu seiner Befestigung. Der Peritonäalsack bildet nämlich von seiner an die hintere Wand der Bauchhöhle

befestigten Rückenplatte aus in seine Höhle hinein eine Einstülpung oder einen blinden-Beutel, dessen beide Platten anfangs dicht an einander liegen, und nur Gefässe, Nerven und Lymphdrüsen zwischen sich haben (Mesenterium), während sie am Grunde des Sackes aus einander weichen und das Jejunum und Ileum aufnehmen, deren äusseren Ueberzug bildend. Dieser Beutel ist an seinem Ursprunge (*radix mesenterii*, Wurzel des Dünndarmgekröses) aus der Rückenwand des Bauchfells nur schmal (er reicht von der linken Seite des 2. Lendenwirbelkörpers bis zum obern Ende der rechten *symphysis sacro-iliaca*), wird aber nach seinem Grunde hin immer weiter und legt sich nach den Windungen des Dünndarms in geschlängelte Falten. Zwischen die beiden Platten dieses Beutels hinein kann man nur von hinten durch eine von Fett und Zellgewebe geschlossene Spalte gelangen, welche ausserhalb des Peritonäalsackes an der hintern Fläche der Rückenwand desselben sichtbar ist und den Gefässen und Nerven zum Eintritte dient. — Das Duodenum liegt nicht mit in diesem Beutel, sondern oberhalb desselben, hinter der Falte des Bauchfells, welche sich von der Leber und dem Magen zum *colon transversum* herabzieht.

b) Die Muskelhaut des Dünndarms ist weit dünner (ungefähr $\frac{1}{5}'''$ dick) als die des Magens und besteht nicht wie diese aus 3 Faserschichten, sondern nur aus 2, von denen die äussere, dünne und durch lockeres Zellgewebe vereinigte Bündelchen longitudinaler Fasern enthält, die innere, stärkere und aus dichter zusammen liegenden Bündeln zusammengesetzte dagegen von kreisförmigen Fasern gebildet wird, welche sich mit den Längenfasern kreuzen und nur als unvollkommene Ringe oder C förmige Bogen den Darm umgeben.

Die Muskelhaut dient durch die Contraktionen ihrer Fasern zur Erzeugung der wurmförmigen oder peristaltischen Bewegungen des Darmes. Diese Bewegungen, welche eben so unwillkührlich wie die des Magens und zur allmäligen Fortbewegung des Darminhaltes bestimmt sind, nehmen ihre Richtung vom Anfange gegen das Endstück des Darmes hin und richten sich im Allgemeinen nach der Beschaffenheit des Chymus. Ein reizender Chymus hat viel ausgedehntere und intensivere Bewegungen zur Folge, als ein milderer, weniger reizender.

c) Die Schleimhaut des Dünndarms ist eine Fortsetzung der des Magens, nur blässer als diese und im Duodenum von der Galle gelb gefärbt. Sie ist, damit sie der Ausdehnung des Darmes nachgeben kann, und eine grössere, aber doch nicht mehr Raum einnehmende Oberfläche darbietet, theils in viele schmale, C förmige und in die Höhle des Darmes hineinragende Falten: *plicae s. valvulae conniventes Kerkringii*, zusammengelegt, theils nach aussen zu kleinen Vertiefungen (Grübchen, *cryptae s. glandulae Lieberkühnianae*) ausgestülpt, welche der innern Oberfläche ein siebförmiges Ansehen geben. Die innere, mit einem zarten, weichen und feuchten Epithelium überzogene Oberfläche dieser Haut, auf welcher die Aushauchung von Darmschleim und Darmsaft (*succus entericus*) und die Einsaugung von Substanzen geschieht, ist mit sehr vielen zarten Zotten, *villi* (weshalb sie auch ganz besonders den Namen der Zottenhaut, *tunica villosa*, erhält) und einer Menge Drüsen besetzt, die entweder einfache und zerstreut herum liegende *glandulae mucosae solitariae*,

oder *glandulae compositae acinosae*, wie die Brunnerschen Drüsen im *duodenum*, oder *agminatae*, wie die Peyerschen im Ileum, sind. Dicht unter ihrer innern Oberfläche ist die Schleimhaut, auf ähnliche Weise wie die Lungenzellen, mit einem sehr engen Capillargefässnetze durchzogen, an welchem man keine freien Enden wahrnimmt. Zwischen den Maschen dieses Netzes verlaufen zahlreiche Chylusgefässe.

Die Kerkringischen Falten oder Klappen, *plicae s. valvulae conniventes Kerkringii*, sind C oder halbmondförmige, aus 2 Blättern bestehende und in die Höhle des Darms hineinragende, 1—2″ lange Vorsprünge der Schleimhaut, aber ohne Muskelfasern zwischen ihren Blättern, welche wie die übrige Schleimhaut mit Zotten besetzt sind und, wenn der Darm leer ist, dachziegelförmig auf einander liegen. Sie stehen in transversaler Richtung und sind in ihrer Mitte am höchsten (2—3‴), nach den Enden hin aber niedriger. Hier und da vereinigen sich solche Querfalten durch kleine, niedrige Längenfältchen mit den benachbarten. Im untern Horizontaltheile des Duodenum und Jejunum findet man sie am zahlreichsten, grössten und dichtesten neben einander stehend, kürzer und niedriger werden sie im Ileum; im obern Horizontaltheile des Duodenum und am Ende des Ileum fehlen sie ganz.

Die Grimmdarmklappe, *valvula coli s. Bauhini s. Fallopii s. Tulpii* findet man da, wo das Ileum in das Colon eintritt und wird gebildet, indem die Schleimhaut des Ileum sich über die seröse und muskulöse Haut desselben hinaus bis ein Stück in die Höhle des Colon hinein fortsetzt, sich dann umschlägt und in die Schleimhaut des Colon übergeht. So sind 2 Falten, eine obere und eine untere, entstanden, welche in die Höhle des Colon etwa $\frac{1}{2}$″ weit hineinragen und die Mündung des Ileum als eine Querspalte zwischen sich lassen. Jede dieser Falten besteht aus 2 Blättern, von denen das eine dem Ileum, das andere dem Colon angehört; zwischen ihnen liegen an der Basis der Falten quere Fleischfasern, wie im Pylorus. Diese Klappe, deren Enden etwas wulstig sind und *frenula Morgagnii* genannt werden, verhindert den Rücktritt fester und flüssiger Substanzen aus dem Dickdarme in den Dünndarm.

Die Zotten, *villi*, mit welchen die innere Oberfläche der Schleimhaut sehr reichlich besetzt ist und dieser ein sammetartiges Ansehen geben, sind bis jetzt der Gegenstand mikroscopischer Untersuchungen vieler Anatomen gewesen. *Müller* giebt als Resultat derselben Folgendes an: die Zotten sind bald walzenförmige, bald blättchenförmige, oft pyramidale, kurze Fortsätze der innersten Haut des Darmes von $\frac{1}{4}$—1‴, höchstens $1\frac{1}{2}$‴ Länge, welche ihr, im Wasser vergrössert, das Ansehen eines dichten Pelzwerkes geben. An der Basis sind sie breiter und hängen durch ein häutiges Fältchen unter einander zusammen; ihr Ende ist bald rund, bald etwas zugespitzt, bald wie abgeschnitten (beim Hunde) und zeigt niemals eine Oeffnung. In ihrem Innern sind die Zotten mit einem Netze von Blutgefässen durchdrungen und in ihnen fangen die Netze der Saugadern an. *Müller* hält es für einen wichtigen Umstand, dass sie zum Theil im Innern hohl sind und aus einem überaus zarten Häutchen bestehen, in welchem die Blutgefässe verlaufen. Diese einfache Höhlung, welche für den Anfang der Lymphgefässe gehalten werden kann, fand er öfters ganz mit Chylus erfüllt, aber meistens nur in walzenförmigen Zotten, dagegen schienen die breiten, platten mehr als eine solche einfache Höhlung zu enthalten. Neuerlich entdeckte er auch an sehr ausgewaschenen Darmstücken des Schaafes und Ochsens auf der ganzen Oberfläche der Darmzotten ganz undeutliche zerstreute Grübchen, die vielleicht für schief durchgehende Oeffnungen gehalten werden könnten, obschon *Fohmanns* Beobachtungen gegen mikroscopisch sichtbare Oeffnungen sprechen. Spritzt man

Milch in das Innere eines Darmstücks vom Schafe ein, bis sich die Lymphgefässe, wahrscheinlich durch Zerreissung des innersten Häutchens, plötzlich füllen, so findet man hernach die Zotten hier und da mit Milch gefüllt. Untersucht man diese, so glaubt man in den dünnen walzenförmigen Zotten nur einen einfachen Kanal zu sehen, die breiten, platten Villi dagegen enthalten mehrere unregelmässige anastomosirende, meistens aber von der Basis nach dem Ende der Zotte gerichtete Kanäle, welche hier blind endigen oder sich in die fingerförmigen Fortsätze der platten Zotten fortsetzen. Diese Kanäle liegen dicht an einander, wie ein sehr unregelmässiges Netzwerk und sind viel stärker als die blutführenden Capillargefässe zu sein pflegen. *Müller* glaubt, dass, weil die Darmzotten so vielen Thieren fehlen, dieselben nicht die einzigen Organe der Einsaugung sind. — *Krause* sagt von den Darmzotten: jede Zotte hat die Gestalt eines länglichen, schmalen, dünnen Blattes, welches mit einer etwas breitern Basis über die freie Schleimhautfläche sich erhebt, mit sehr veränderlicher Richtung in die Höhle des Darms hineinragt und mit einer abgerundeten Spitze endigt. Sie haben im untern Theile des Duodenum und im Jejunum meistens eine Länge von $\frac{1}{4}-\frac{1}{4}'''$, eine Breite von $\frac{1}{6}'''$ und ein Dicke von $\frac{1}{25}'''$; die meisten sitzen mit schräger Basis auf, so dass ihr einer Rand länger ist als der andere. Im Ileum sind sie gewöhnlich $\frac{1}{5}-\frac{1}{4}'''$ lang, $\frac{1}{8}'''$ breit und $\frac{1}{24}'''$ dick; manche aber schmäler und dicker, fast cylindrisch und mit einem dickern, rundlichern, kolbigen Ende versehen. Sie stehen mehr oder weniger gedrängt beisammen, je nachdem die Schleimhaut ausgedehnt oder zusammengezogen ist; im Durchschnitte kommen auf eine Quadratlinie im Duodenum und Jejunum 50—90, im Ileum 40—70 Zotten. Sie sind weder an ihren Enden, noch an ihrer Oberfläche mit Mündungen versehen, nehmen aber durch Imbibition leicht Flüssigkeiten in ihr Gewebe, welches sehr kleine Bläschen zu enthalten scheint, auf. Sie werden von vielen Capillargefässen ($\frac{1}{148}-\frac{1}{55}'''$ im Dm.) durchzogen, welche geschlängelte, concentrische, durch Queräste anastomosirende Schlingen bilden, von denen die längste den Rändern der Zotte am nächsten läuft. Mitten durch dieses Capillargefässnetz sah *Krause* ein Lymphgefässstämmchen (von $\frac{1}{72}'''$ Dm.) laufen, welches aus mehrern kleinern Saugadern (von $\frac{1}{81}'''-\frac{1}{162}$ Dm.) entstand, die zum Theil mit freien Enden begannen, zum Theil netzförmig communicirten. — Nach *Lieberkühn*, welcher in jeder Zotte eine eiförmige und sich am Ende derselben in den Darm öffnende Höhle (*ampulla*) sah, scheinen die Darmzotten, so wie die ganze übrige innere Oberfläche der Darmschleimhaut, von einem dünnen, fast unzertrennlich verbundenen Epithelium überzogen zu sein.

Dass die Darmzotten die Vorrichtung des Einsaugens begünstigen, kann schon aus ihrem Vorkommen geschlossen werden, denn in der *pars transversa superior duodeni* fehlen sie und werden hier von ähnlichen unregelmässigen Zottenfälteben, wie sie sich im Magen finden, ersetzt, die im Duodenum nur etwas grösser sind und hin und wieder in abgerundete oder zugespitzte Blättchen auslaufen. Von der *plica longitudinalis duodeni* an abwärts stehen sie am gedrängtesten; im Ileum nimmt ihre Länge wieder etwas ab; an der *valvula Bauhini* besitzt nur die dem Ileum angehörende Platte Zotten. — Auf welche Art die Einsaugung geschieht, ist noch unbekannt.

Die Lieberkühnschen Drüsen oder Grübchen, *glandulae s. cryptae Lieberkühnianae*, sind kleine Vertiefungen oder Ausstülpungen der Schleimhaut, welche in grosser Menge zwischen den Bases der Zotten sichtbar sind (nach *Krause* 3—8 zwischen je 2 Zotten) und der Schleimhaut das Ansehen eines Honigkuchens geben. Sie haben nach *Krause* einen Dm. von $\frac{1}{40}-\frac{1}{30}'''$, eine Tiefe von $\frac{1}{250}'''$, ihre Oeffnungen sind ungefähr 2—3 mal so gross als die Blutkörperchen des Frosches und 8—12 mal so gross als die der Säugethiere. Die Wände dieser *folliculi* sind mit einem dichten Capillargefässnetze durchzogen; auf dem Boden derselben finden sich 1 oder mehrere, oft mit weisser Flüssigkeit gefüllte runde Körperchen oder Bläschen

(von $\frac{1}{50}$ — $\frac{1}{300}$‴ Dm.), welche von einigen für die Anfänge der Lymphgefässe, von andern für Schleimdrüschen gehalten werden.

Drüsen des Dünndarms. Ausser den einfachen Schleimbälgen (*glandulae mucosae solitariae*), welche überall zerstreut herum liegen, sind die Brunnerschen und Peyerschen Drüsen noch besonders erwähnenswerth.

Glandulae Brunnerianae, die Brunnerschen Drüsen, sind nach *Krause* plattrundliche, linsenförmige, $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{2}$‴ grosse, hin und wieder in Läppchen abgetheilte *glandulae compositae acinosae*, deren *acini* kugelrund oder länglich sind und einen Dm. von $\frac{1}{35}$ — $\frac{1}{70}$‴ haben. Sie ragen mit dem grössern Theile ihres Umfanges mehr an der äussern Oberfläche der Schleimhaut, als an der innern hervor und öffnen sich mit weiten Mündungen nach der Höhle des Darms hin. Vereinzelt kommen sie hier und da im Dünndarme vor, in grösserer Menge beisammen aber nur im Duodenum und zwar in der *pars horizontalis superior*.

Glandulae Peyerianae, die Peyerschen Drüsen, welche in länglich runden oder rundlich viereckigen Haufen beisammen liegend, nur die dem Ansatze des Mesenterium entgegengesetzte vordere Wand des Darmes einnehmen, finden sich vorzüglich im untern Theile des Ileum in grosser Menge vor, weniger zahlreich aber ansehnlicher dagegen im untern Theile des Jejunum und im obern des Ileum. Sie sind bis jetzt noch rätbselhafte Organe: nach *Krause* und *Böhm* geben sie sich als runde, weisse, ebene und etwas hervorragende Stellen der Schleimhaut zu erkennen, auf welchen weder Oeffnungen noch Darmzotten zu entdecken sind, und die in ihrem Umfange von Zotten kranzförmig umgeben werden. Diese weissen, nackten Stellen bilden die Wand einer Peyerschen Drüse, d. i. eines Schleimbalges (von $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{4}$‴ Dm.), welcher sich von einer *glandula solitaria* dadurch unterscheidet, dass seine Wände etwas dünner, die Höhle desselben grösser und von geringerer Rauhigkeit ist und dass er eine grössere Anzahl von Mündungen hat. Diese Mündungen, deren Zahl 5 — 10 ist, durchbohren die Schleimhaut in schräger Richtung und bilden zwischen den Zotten, die den Umfang des Schleimbalges kranzförmig umgeben, ebenfalls einen Kreis um den weissen, runden, der Zotten entbehrenden Fleck. Sie zeichnen sich von den Lieberkühnschen Grübchen zwischen diesen Zotten durch einen weniger regelmässig kreisförmigen, und mehr länglichen Umfang und grössern Durchmesser (von $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{75}$‴) aus. In der Höhle einer Peyerschen Drüse findet man einen grauweisslichen Schleim, dessen Körnchen feiner als die gewöhnlichen Schleimkörner sind und nach *Krause* dem der *glandulae solitariae* gleicht. Doch ist es *Böhm* nicht gelungen, diesen Schleim durch die im Kreise aufgestellten Oeffnungen herauszudrücken.

Die *glandulae mucosae solitariae*, welche überall, im Jejunum in grösster Anzahl, zerstreut stehen, beschreibt *Krause* als einfache Schleimbälge von $\frac{1}{4}$ — $\frac{5}{4}$‴ Grösse, welche grösstentheils in der Zellhaut liegen und die Schleimhaut in Gestalt eines kleinen, aber dicht mit Zotten besetzten Hügels hervordrängen. Sie haben dickere Wände als die Peyerschen Drüsen und eine kleinere Höhle, deren Weite etwas mehr als die Hälfte des Durchmessers der ganzen Drüse beträgt; sie öffnen sich mit 1 oder 2 — 3 Mündungen zwischen den Bases der Zotten. In ihnen wird ein opaker Schleim abgesetzt, dessen Körnchen $\frac{1}{150}$ — $\frac{1}{480}$‴ im Dm. haben. Je grösser die Anzahl dieser Drüsen ist, desto sparsamer und kleiner sind die *glandulae Peyerianae* vorhanden.

Der Darmsaft, *succus entericus*, besteht nach *Eberle* aus einem flüssigern, aber trübern Theile und aus einem consistentern muköscn. Beide mischen sich leicht und stellen eine mehr weisse als graue, ziemlich consistente, weniger als halbflüssige Masse dar, in welcher die chemische Untersuchung genau dieselben Stoffe nachweist, die man aus der Schleimhaut des Dünndarms auf ana-

lytischem Wege erhält. Nur finden sich Salze häufiger, die in der ersten Hälfte des Dünndarms kein, im Endstücke desselben aber sehr viel kohlensaures Alcali (doppeltkohlensaures nach *Tiedemann* und *Gmelin*) zeigen. Nach diesem kommt in beiden Darmparthien sehr viel salzsaures Alcali vor, dagegen sehr wenig schwefel- und phosphorsaures. Von den thierischen Materien ist der Schleim die häufigste, dann der Eiweissstoff, nach diesem der Käsestoff (oder eine diesem ähnliche Materie; Speichelstoff und Osmazom betragen nicht viel und die durch Chlor zu röthende Materie am wenigsten. Der Darmsaft des Anfangsstückes des Dünndarms röthet sehr schwach Lackmus und die röthende Säure ist Essigsäure, vielleicht mit einer Spur von Schwefelsäure; dagegen reagirt der Darmsaft aus dem Endstücke des Dünndarms alcalisch. — Mit der Bildung des Darmsaftes verhält es sich genau so, wie mit dem Magensafte; *Eberle* erklärt die Absonderung beider als eine Auflösung der Schleimhaut, auf welcher sie abgesetzt werden (der Magen- und Darmschleimhaut). Vom Magensafte unterscheidet sich aber der Darmsaft wesentlich, denn während das Osmazom, der Speichelstoff und Schleim die vorzüglichsten thierischen Bestandtheile des Magensaftes ausmachen und diesem der Käsestoff und Eiweissstoff fast ganz fehlte, so sind diese letztern Stoffe im Darmsafte überwiegend, indess Osmazom und Speichelstoff nur in sehr geringer Menge vorhanden ist. Während sich der Magensaft durch einen grossen Reichthum an freien Säuren auszeichnet, fehlen sie dem Darmsafte, und nur im ersten Drittel des Dünndarms ist eine Spur Essigsäure, indess im Endstücke freies Alcali gefunden wird. *Eberle* findet es sehr bemerkenswerth, dass das Osmazom im Magensafte in grösster Menge vorhanden ist und im Verlaufe des Dünndarms immer mehr abnimmt. Es scheint dieser thierische Stoff nach ihm eine besondere wichtige Rolle bei der Bildung der Essigsäure (Milchsäure) zu spielen, denn er absorbirt das Sauerstoffgas reichlich und geht damit in Milchsäure über. — Im nüchternen Zustande ist der *succus entericus* ebenso wie der Magensaft nur in sehr geringer Menge oder selbst noch sehr unvollkommen vorhanden; er besteht nämlich meistens aus Schleim mit etwas Eiweiss- und Käsestoff, deren Menge aber weit geringer ist als während der Verdauung; der flüssige Theil des Darmsaftes fehlt dagegen fast gänzlich und ist im Falle des Vorhandenseins sowohl an thierischen Materien als Salzen um vieles ärmer. — Die *glandulae solitariae*, *Brunnerianae* und *Peyerianae* scheinen zur Absonderung des Eiweiss- und Käsestoffes zu dienen, denn beide Materien finden sich in ihnen in halbfestem leicht löslichen Zustande.

Aus den über die Wirkung des Darmsaftes auf den Chymus von *Eberle* angestellten Versuchen ergab sich Folgendes: 1) bei Vermischung des Darmsaftes mit Chymus entstand eine starke weisse oder grauweisse Trübung und das Gemisch erschien als grossflockiges Gerinsel (aus geronnenem Gallen- und Darmschleime bestehend). — 2) Diese Flocken, durch die Chylussäure entstanden, lösen sich nicht wieder durch überflüssig zugesetzten Darmsaft, sondern bleiben im ganzen Verlaufe des Dünndarms geronnen, werden dabei immer zahlreicher, grösser und erhalten eine gelbbraune Farbe. — 3) Die saure Reaktion der Chymus nimmt durch die Bildung der unlöslichen Schleimflocken merklich ab, und die Flocken werden um so grösser, zahlreicher und fester, je mehr Säure der Chymus hält. Bei stark säurehaltigem Chymus wird bisweilen auch Eiweiss- und Käsestoff gefällt. — 4) Der Darmsaft bewirkt Verflüssigung und Auflösung der im Magen noch nicht vollständig aufgelösten Nahrungsmittel und er gleicht deshalb dem Magensafte. Diese Auflösung ist mit Entwickelung von Gasblasen verbunden, welche aus Stickstoffgas bestehen, das nicht blos von dem kohlensauren Natron der Galle oder von dem kohlensauren Alcali, welches in der letzten Hälfte des Dünndarms mit dem Darmsafte abgesondert wird, herrührt, sondern aus der Zersetzung des Darminhaltes hervorgeht. — 5) Die Säuren des Chymus verbinden sich mit dem Alcali des Darmsaftes, welches im untern Theile des Dünndarms abgesondert wird und hierdurch werden Salze erzeugt, welche unstreitig die Bestimmung haben, eine zu rasche faulige Zersetzung des Darminhaltes zu verhindern und den Darminhalt zur reichlicheren Absonderung und lebhafteren Bewegung anzutreiben. — 6) Der Darmsaft vermischt sich mit dem Chy-

mus, nachdem sein Schleim durch die Säuren des letztern gefällt ist, und wird mit den aufgelösten Theilen des Chymus resorbirt.

Dünndarm-Verdauung, Chylification.

Nachdem der im Magen bereitete, graulichweisse Speisebrei (*chymus*), in dem sich bisweilen auch noch unverdaute Nahrungsmittel vorfinden, mittels des *motus peristalticus* des Magens allmälig und in kleinen Portionen durch den Pförtner in das Duodenum gebracht ist, reizt er dieses und im weitern Laufe auch die übrigen Dünndärme, zu vermehrten wurmförmigen Bewegungen (s. S. 818), so dass er nach und nach (aber wegen der vielen Falten der Schleimhaut immer nur langsam) durch den Dünndarm hindurchgeschoben wird. Auf diesem Wege erleidet aber der Chymus mannichfache Veränderungen, die zum Theil durch den Darmschleim und Darmsaft, zum Theil durch die, in den Nebenorganen (Leber und Bauchspeicheldrüse) gebildeten und in die Höhle des Darms ergossenen Säfte (Galle und Pancreassaft) bewirkt werden. Alle diese Veränderungen bezwecken eine Sonderung des Nahrungsstoffes (*chylus*) von dem zur Chylusbildung Untauglichen. Doch ist es noch nicht ausgemacht, auf welche Art diese Scheidung erfolgt und ob sich die Flüssigkeit, aus welcher der Chylus gebildet werden soll, schon im Darmkanale von Excrement getrennt erkennen lässt. Wahrscheinlicher ist es, dass der Chylus als solcher nur in den Chylusgefässen enthalten ist. Die mehrsten ältern Physiologen glaubten, der Chylus werde durch die Galle gefällt und hielten die festen weissen Flocken, welche im Dünndarme dem Chymus anhängen, für Chylus, allein es ist neuerlich bewiesen, dass dieses Schleimflocken sind, welche durch Gerinnung des Gallen- und Darmschleimes entstehen. *Prout* glaubt durch chemische Reagentien den Chylusstoff als anfangendes Eiweiss im Darme zu erkennen. *Meckel* beschreibt den Chylus als ein an den Darmzotten hängendes körnigtes Wesen; nach *Autenrieth* und *A. Cooper* bildet er eine ziemlich consistente, zwischen den Zotten haftende, an der Luft gerinnbare Materie, welche aber *Tiedemann* und *Gmelin* als Schleim erkannten. *Beaumont* hält den rohen Chylus für eine milchenartige Flüssigkeit; *Heusinger* meint ihn im Darme frisch geschlachteter Tauben als eine an der Schleimhaut haftende, gallertartige, graulichtweisse Flüssigkeit zu finden, welche unter dem Mikroscope grosskörnig erscheint und die er für eine Mischung von Schleim und Nahrungsstoff hält. Die Neuern vergleichen den Darm mit einer Art Filtrum, welches die aufzunehmenden Chylusstoffe durchlässt und die Excremente auf sich zurücklässt.

In Folge des Reizes, den der Chymus auf die Darmschleimhaut ausübt und durch welchen stärkerer Blutzufluss zu dieser entsteht, wird zunächst eine vermehrte Absonderung des Darmschleimes und Darmsaftes hervorgerufen; dann bewirkt dieser Reiz aber auch, indem er sich auf die Gallenwege und den *ductus pancreaticus* fortpflanzt, Ergiessung von Galle und Bauchspeichel. Die Veränderungen, welche durch die Vermischung des Chymus mit den genannten Verdauungssäften in diesen wie in jenem hervorgebracht werden, sind ausführlicher bei der Beschreibung des Darmsaftes (s. S. 821), der Galle (s. S. 838) und des Bauchspeichels (s. S. 844) erwähnt, kurz sind dieselben nach *Eberle* folgende: sobald der Chymus in die *pars descendens* des Zwölffingerdarms, wo sich die Mündung des Gallen- und Pancreasganges befindet, gelangt und mit der Galle und dem Bauchspeichel vermischt ist, wird zuvörderst seine graulichte Farbe durch den Farbstoff der Galle in eine gelbe umgewandelt; er verliert an Säuren und tauscht dagegen das Gallensüss ein; die von der Säure des Chymus gefällten Substanzen der Galle (Schleim, Harz, Fett, Talg- und Oelsäure) verbinden sich mit den unlöslichen Resten des Chymus und bilden, besonders durch Vermittlung des Gallenharzes eine zusammenhängende unlösliche Masse. Es scheiden sich dadurch die flüssigen und festen Theile des Chymus von einander ab, erstere können dann leicht aufgesogen werden, letztere ballen sich zusammen und stellen die Elemente des Darmexcrements dar. — Der pancreatische Saft wird dem flüssigen einsaugungsfähigen Darminhalte beigemischt, um die Verähnlichung der Nahrungsstoffe zu bewirken (denn er liefert einen grossen Theil der Elemente des Chy-

lus). — Ist nun der Chymus auf die angegebene Weise verändert, so wird er durch die peristaltischen Bewegungen des Darmes allmälig weiter fortbewegt und erfährt die Wirkungen des Darmsaftes. Die erste Erscheinung bei Vermischung des sauren Chymus mit dem Darmsafte ist die Fällung und Coagulation des Darmsaftschleimes, es bildet sich ein flockiges Gerinsel und der flüssige Theil des Darminhaltes wird von dem festeren und unlöslichen geschieden. Der Darminhalt wird bald durch die Wirkung des flüssigen Bestandtheiles des Darmsaftes viel flüssiger, noch nicht völlig gelöste Nahrungsmittel werden vollends aufgelöst und dem Darmsafte einverleibt, und es entwickelt sich in Folge dieser Auflösung immer mehr oder weniger Gas (Wasserstoff-, Stickstoff- und kohlensaures Gas), welches durch seine sehr elastische Natur die Weiterförderung und Fortbewegung der Contenten durch den Darm vermehrt und unterstützt. Für das Hauptagens bei der Verflüssigung und Auflösung der Chymustheile hält *Eberle* weder die Säure, noch die Alkalien und Salze des Darmsaftes, sondern dessen grosse Menge organischer Materien. Er betrachtet diesen Zersetzungsproceess als eine Art fauliger auf organische Weise modificirter Gährung und schreibt es den Säuren des Chymus und der Galle zu, dass es nicht zur wirklichen und raschen fauligen Zersetzung des Darminhaltes kommt. — Der noch flüssige, nicht durch die Chymussäuren coagulirte Darmschleim erhält theils die Wände des Darmes schlüpfrig und befördert so die schnellere und leichtere Bewegung des Darminhaltes, theils tränkt er sich mit dem flüssigen Theile der Nahrungsmittel und dieser kann dann leichter das Gewebe der Schleimhaut und die Wände der Saugaderwurzeln durchdringen. — Im Endstücke des Dünndarms angekommen, hat der Darminhalt gewöhnlich alle Säure verloren (durch das kohlensaure Natron der Galle, durch Fällung des Schleimes und durch das kohlensaure Alcali im untern Theile des Dünndarmes), ja er reagirt selbst alkalisch, seine Consistenz ist fester und die gelbe Farbe dunkler, sogar grünlichbraun geworden — Was die Veränderungen betrifft, welche die Nahrungsmittel durch die Verdauung im Dünndarme erleiden, so lässt sich noch nicht bestimmt nachweisen, ob hier blos eine Verflüssigung und Auflösung derselben statt findet, oder ob sie in organische Materien bestimmter Art (in Eiweissstoff) umgeändert werden. Das endliche Produkt dieser Verdauung, welches nicht durch den After ausgeleert wird, sondern durch die Saugadern des Darmkanals (s. S. 482) in den Kreislauf der Säfte gelangt, ist der Chylus (s. S. 479), welcher nach einigen Physiologen als solcher schon im Darmkanale, nach andern aber erst in dessen Saugadern gefunden werden soll. Auf welche Weise derselbe in die Chylusgefässe kommt, ist noch nicht ausgemacht.

IIIb. Dickdarm, der weite Darm, intestinum crassum s. amplum.

Der dicke Darm, welcher wie der Dünndarm in 3 nicht scharf geschiedene Abtheilungen zerfällt, nämlich in den Blinddarm (*intestinum coecum*), Grimmdarm (*intestinum colon*) und Mastdarm (*intestinum rectum*), erstreckt sich vom Ende des Dünndarms bis zum After und ist viel kürzer, aber bedeutend weiter als der Dünndarm. Er fängt im untern Theile der rechten Hüftbeingegend mit einem blinden Ende (*coecum*, welches *Weber* den Anfang des Colon nennt) an, geht als Colon (in dessen innere Wand sich da, wo es mit dem Coecum zusammenstösst, das Ileum einsenkt) zum rechten Hypochondrium bis unter die Leber in die Höhe (*colon ascendens*), macht hier eine Krümmung (*flexura coli dextra*) und läuft dann unter dem Magen quer hinüber (*colon transversum*) nach links bis zur Milz, von wo aus er nach abermaliger Krümmung (*flexura coli sinistra*) im linken Hypochondrium und durch die linke Hüftbeingegend herabsteigt (*colon descendens*) und, sich S förmig

krümmend (*flexura iliaca s. S romanum*) im kleinen Becken mit dem Mastdarme endigt. Auf diese Weise umgiebt der Dickdarm bogenförmig die Windungen des Dünndarms. Seine Länge beträgt meistens 4 — 5′, wovon auf das Coecum 2″, auf das Rectum 6″ kommen; sein Durchmesser hält im Mittel $1\frac{1}{2}$″ und kann bis auf 2″ erweitert werden. Was den Bau des Dickdarms betrifft, so besteht er wie der Dünndarm aus 3 Hautlagen, die sich in mancher Hinsicht von denen des Dünndarms unterscheiden; es sind: die äussere seröse oder der Peritonäalüberzug, die mittlere oder Muskelhaut und die innere oder Schleimhaut; die Zellgewebslage zwischen den beiden letzten Häuten wird von einigen auch hier als eigenthümliche oder Gefässhaut aufgeführt. Das Coecum und Colon bieten nicht wie der Dünndarm die Form einer gleichförmigen cylindrischen Röhre dar, sondern haben eine höckerige Oberfläche; man sieht an ihnen 3 glatte in der Länge des Darms verlaufende, fingerbreite Streifen (*taeniae coli*) und zwischen diesen 3 Reihen blasenartig hervorgetriebener und durch quere Einschnürungen getrennter Erweiterungen, *cellulae s. haustra s. loculamenta coli*. Der Mastdarm ist aber gleichförmig cylindrisch.

1) Der Blinddarm, *intestinum coecum s. caput coli*, oder von Denen, welche ihn nicht als einen besondern Darm zählen, der Anfang des Colon genannt, liegt als ein kurzer, weiter, rundlicher Sack, welcher nach unten geschlossen ist und nach oben da, wo sich das Ileum mit der *valvula Bauhini* (s. S. 819) in die Höhle des Dickdarms einsenkt, in das aufsteigende Colon übergeht, in der rechten Hüftbeingegend auf dem rechten *m. iliacus internus*. Aus der linken und hintern Fläche dieses Darmes, nahe oberhalb seines untern blinden Endes, ragt ein enger, cylindrischer Fortsatz, der Wurmfortsatz, *processus vermiformis s. appendix vermicularis*, heraus, welcher ganz die Struktur des Darmes hat, sich in verschiedenen Richtungen nach dieser oder jener Seite hin krümmt (meist nach oben und innen) und mit einem freien, oft abgerundeten und geschlossenen Ende aufhört. Dieser Fortsatz ist meist 2 — 3″ (auch bis 6″) lang und hat 2 — 3‴ im Durchmesser. Eine kleine 3eckige Falte des Bauchfells (*mesenteriolum appendicis*), eine Fortsetzung des Mesocoecum, befestigt ihn an den Blinddarm. Beim Embryo ist dieser Fortsatz weiter, mehr koniseh und weniger vom Blinddarme abgeschnürt.

Der Peritonäalüberzug des Coecum bekleidet das geschlossene Ende desselben und den *processus vermicularis* vollständig, dagegen bleibt an der obern Portion dieses Darmes ein Theil seiner hintern Fläche unbedeckt und diese ist durch Zellgewebe an die *fascia iliaca* angeheftet. Der Wurmfortsatz hat sein Mesenteriolum.

Die Muskelhaut und Schleimhaut hat dieselbe Bildung wie am Colon.

Gefässe und Nerven des Coecum. Arterienzweige erhält er von der *art. ileo-colica* (s. S. 429), welche aus der *art. mesenterica superior* entspringt; die Venen gehen zur *v. ileo-colica*. — Die Saugadern sind weit weniger zahlreich und viel dünner als am

Dünndarme (s. S. 483). — Die Nerven kommen aus dem *plexus mesentericus superior* des *nerv. sympathicus* (s. S. 632.)

2) Der Grimmdarm, *intestinum colon*, zerfällt nach seinem halbkreisförmigen Laufe in den in der rechten Seite der Bauchhöhle aufsteigenden (*colon ascendens s. dextrum*), in den queren (*c. transversum*) und in den auf der linken Seite absteigenden (*c. descendens s. sinistrum*) Theil. Dieser Darm fängt in der *regio iliaca dextra*, an der hintern Bauchwand (d. i. an der innern Fläche des *m. iliacus internus*) da von dem Coecum an, wo sich der Dünndarm an der innern, linken Wand des Dickdarms endigt und in dessen Höhle hinein die *valvula Bauhini* bildet, so dass also die Stelle dieser Endigung als Gränze zwischen Coecum und Colon angesehen werden kann. Von hier steigt das *colon ascendens s. dextrum* vor dem rechten *m. quadratus lumborum* und der rechten Niere zur *regio hypochondriaca dextra*, bis unter den rechten Leberlappen in die Höhe, indem es sich während dieses Laufes erst rückwärts, dann wieder vorwärts lenkt. Unterhalb des rechten Leberlappens geht nun das aufsteigende Colon, indem es eine nach links gerichtete Krümmung, *flexura coli dextra*, beschreibt, in das *colon transversum* über, welches aus dem rechten Hypochondrium quer durch den obern Theil der Nabelgegend hinüber in das linke Hypochondrium läuft. In diesem Verlaufe liegt der Quergrimmdarm unterhalb der Leber und der grossen Curvatur des Magens, über den Windungen des Jejunum, vor dem Duodenum und Pancreas, unmittelbar hinter der Bauchwand; er lenkt sich von der rechten Seite bis gegen seine Mitte vorwärts, von der Mitte aber bis zur linken Seite wieder rückwärts. Am untern Theile der innern Fläche der Milz angelangt, macht der Quergrimmdarm eine zweite Krümmung und zwar nach unten, *flexura coli sinistra*, und geht nun, sich erst rückwärts, dann wieder vorwärts lenkend, als *colon descendens s. sinistrum* an der hintern Bauchwand, vor dem linken *m. quadratus lumborum* und der linken Niere bis in die *regio iliaca sinistra* herab. Hier, vor dem linken *m. iliacus internus*, krümmt sich das Colon nach rechts und zugleich etwas auf- und rückwärts, so dass es schräg vor dem linken *m. psoas major* zur vordern Fläche des 5. Lendenwirbels hinläuft; sodann macht es noch eine Krümmung nach unten und tritt zwischen diesem *m. psoas* und dem Körper des 5. Lendenwirbels nach unten, um sich in den Mastdarm fortzusetzen. Diese beiden letzten, nahe auf einander folgenden Flexuren des Colon, geben dem Endtheile desselben eine S förmige Gestalt und den Namen der *flexura iliaca* oder des *S romanum*. Das Colon, so wie das Coecum, unterscheidet sich durch seine *ligamenta* und *cellulae* (s. unter Muskelhaut S. 827) leicht von allen übrigen Därmen.

Der äussere, seröse Ueberzug des Colon ist am *colon ascendens* und *descendens* unvollständig, indem sich die Platten der Falte des Bauchfells, welche diese Theile aufnimmt, an dessen hinterer

Fläche nicht aneinander legen (wie dies am Jejunum, Ileum und *colon transversum* der Fall ist) und Gekröse bilden, sondern sich nur über die vordere Darmwand hinziehen und die hintere unbekleidet lassen, so dass diese durch Zellgewebe an die hintere Bauchwand angeheftet werden kann. Trotz dem nennt man diese unvollständigen Bauchhautfalten Gekröse, nämlich *mesocolon dextrum s. adscendens* und *mesocolon sinistrum s. descendens.* — Dagegen ist das *colon transversum* in eine bedeutendere und vollständige Falte des Peritonäum gewickelt, deshalb auch weit beweglicher und an einem gegen 4‴ breiten Gekröse, *mesocolon transversum*, aufgehangen, das eine Art horizontaler Scheidewand in der Bauchhöle bildet, oberhalb welcher Magen, Leber, Milz und Pancreas liegen, dagegen unterhalb die Dünndärme. Das *mesocolon transversum*, welches, wie jedes Gekröse, aus 2 Platten, und zwar aus einer obern und einer untern besteht, die sich über den Quergrimmdarm hinaus als die beiden hintern Blätter des grossen Netzes fortsetzen, wird auf folgende Art gebildet: die obere Platte (ein Theil des *saccus epiploicus*) tritt von der hintern Wand des Bauchfellsackes aus, nachdem diese die vordere Fläche des Pancreas und des Duodenum überzogen hat, nach vorn, um die obere Fläche des Quergrimmdarms zu bekleiden. Hat sie dies gethan, so schlägt sie sich aber nicht auf die untere Fläche desselben um, und geht in die untere Platte über, sondern sie legt sich nur an diese an und setzt sich in das grosse Netz fort; in diesem biegt sie sich nach aussen um und gelangt auf diese Art zur untern Fläche des Magens, des kleinen Netzes und des *lobulus Spigelii* der Leber. Diese Platte bildet in ihrer Ausdehnung den *saccus epiploicus* (s. Bauchfell). Die untere Platte fängt ebenfalls von der hintern Wand des Bauchfellsackes an und begiebt sich, dicht an die obere Platte angelagert, vorwärts zum Quergrimmdarme, bekleidet dessen untere Fläche und setzt sich über diese hinaus in das grosse Netz fort, wo sie sich um die Duplicatur der obern Platte nach vorn und oben herumschlägt und auf die vordere Fläche des Magens und des kleinen Netzes übergeht. Beide Platten fliessen erst am *foramen Winslovii* wieder in einander. — An mehrern Stellen bildet der seröse Ueberzug des Colon kleine, halbkreisförmige und von der Oberfläche des Darmes frei herabhängende Verdoppelungen oder Läppchen, zwischen deren Blättern Fettklümpchen angehäuft sind; sie werden *appendices epiploicae s. adiposae* genannt.

In der Muskelhaut des Colon und Coecum sind die Längenfasern und Cirkelfasern auf andere Weise wie im Dünndarme und Mastdarme geordnet. Die *fibrae longitudinales* liegen nämlich nicht rings um den Darm herum, sondern dicht neben einander zu 3 platten, 4‴ breiten Strängen vereinigt (*fasciculi s. ligamenta coli*), welche sich schon an der äussern Oberfläche des Darmes als glatte Streifen (*taeniae*) zu erkennen geben. Sie fangen am Wurmfortsatze an und endigen sich am Mastdarme, wo die einzelnen Fasern wieder aus einander treten. Der eine dieser Stränge liegt da, wo sich das Gekröse ansetzt, der andere an der entgegengesetzten Seite (am Quergrimmdarme da, wo das grosse Netz angeheftet ist), der dritte nach den dünnen Därmen zu. Weil diese Längenfasern kürzer als die übrigen Häute des Darmes sind, so wird dieser der Länge nach zusammengezogen und es entstehen 3 Reihen wulstförmiger und blasenartiger Hervortreibungen auf der äussern Fläche, dagegen an der innern diesen entsprechende zellenartige Vertiefungen (*cellulae s. loculamenta coli*). Die *fibrae circulares* sind in den Zwischenräumen dieser Zellen kürzer, als an den Wänden derselben und erzeugen die Einschnürungen, durch welche jene von einander abgegränzt werden.

Die Schleimhaut des Colon und Coecum, welche keine Zotten besitzt, wohl aber eine Menge zarter Fältchen, zwischen denen sich feine Zellchen (*cryptae*) befinden, bildet da, wo sich äusserlich die Einschnürungen zeigen, halbmondförmige Querfalten (*plicae sigmoideae*), an deren Basis kreisförmige Fleischfasern zwischen ihren Blättern liegen.

Gefässe und Nerven des Colon. Die Arterien nehmen ihren Ursprung aus der *art. mesenterica superior* und *inferior* (s. S. 429); aus ersterer tritt die *art. colica dextra* zum *colon ascendens* und die *art. colica media* zum *colon transversum*; letztere schickt dem *colon descendens* die *art. colica sinistra*. — Die *venae colicae* (s. S. 467) senken sich in die *v. mesenterica major*, welche die *v. portae* bilden hilft. — Die Saugadern s. S. 483. — Die Nerven kommen aus dem *plexus mesentericus superior* und *inferior* des *nerv. sympathicus* (s. S. 632).

3) Der **Mastdarm, Afterdarm,** ***intestinum rectum,*** das unterste Stück des Darmkanals, liegt in der Mitte der an hintern Wand des kleinen Beckens, an der vordern Fläche des Kreuzbeins. Er fängt unterhalb des *S. romanum coli* an der linken Seite des 5. Lendenwirbelkörpers und des Promontorium an und steigt dann, genau der concaven vordern Fläche des *os sacrum* folgend, anfangs etwas schief von links nach rechts, dann ganz gerade bis zur Spitze des Steissbeins herab, wo er unterhalb des *fundus vesicae* (beim Manne) oder der hintern Wand der Scheide (beim Weibe) mit einer runden Oeffnung, dem After, *anus*, endigt. In diesem Verlaufe liegt er hinter den im kleinen Becken liegenden Windungen des Ileum, hinter der Harnblase (beim Manne) oder der Gebärmutter (bei der Frau). Er hat eine cylindrische Form, ist glatt, nicht wie das Colon mit blasenartigen Erweiterungen versehen, und meist enger wie dieses; doch kann er beträchtlich erweitert werden und sein unteres Ende ist gemeiniglich etwas ausgedehnt. In seiner Struktur weicht er so von den übrigen Därmen ab, dass dieses Ende des Darmkanals, dem Anfange desselben, der Speiseröhre, ähnlicher wird. Dieser Darm liegt grösstentheils ausserhalb des Bauchfells und wird nur an seiner vordern Fläche eine Strecke von diesem bekleidet, während der übrige Theil desselben dafür von Zellgewebe bedeckt ist, welches ihn an die benachbarten Theile befestigt.

Der Peritonäalüberzug findet sich am Mastdarme an seiner vordern Wand nur bis zur Hälfte seiner Länge, bis zum 2. oder 3. Kreuzbeinwirbel; an den Seiten reicht er aber noch nicht so weit, höchstens 2″ weit herab; an der hintern Wand fehlt er eben so wie an der ganzen untern Hälfte des Mastdarms, welche daher ausserhalb des Bauchfells zu liegen kommt. Die Falte des Bauchfells, welche auf das Rectum übergeht, wird Mastdarmgekröse, *mesorectum*, genannt, hängt nach oben mit dem Mesenterium und linken Mesocolon zusammen und setzt sich nach vorn, 2 Seitenfalten (*plicae semilunares Douglasii*) bildend, beim Manne auf die Blase, beim Weibe auf den Uterus fort.

Die Muskelhaut des Mastdarms ist weit dicker und stärker als an den übrigen Därmen (mehr als 1‴ dick) und der des Oesophagus ähnlich. Ihre Längenfasern sind nicht wie am Colon in 3 Stränge geordnet, sondern umgeben den ganzen Umfang des Darmes; die unter

diesen liegenden Kreisfasern bewirken keine einzelnen Einschnürungen und liegen desto näher und dichter an einander, je mehr sie sich dem After nähern. Nahe oberhalb desselben bilden sie einen engern, dickern, 3 — 4‴ breiten Ring, den *m. sphincter ani internus*, welcher die Oeffnung des Mastdarms verschliessen kann und dessen Fasern, so wie die Längenfasern des *rectum*, mit dem *m. sphincter externus* und den *mm. levatores ani* zusammenhängen. Am Anfange des Mastdarms ist die Farbe der Muskelfasern noch blass röthlich, nach und nach wird sie aber dunkler, und erreicht am After die Röthe der willkührlichen Muskeln.

Die Schleimhaut des Mastdarms ist stärker und fester als in den übrigen Därmen und wird gegen den After hin immer röther. Sie bildet nur am obern Ende des Rectum eine quere und am After eine ringförmige Falte, *plica annularis*. Im übrigen Theile ist sie in Längenfalten gelegt (*columna intestini recti*), die um so mehr in die Höhle des Darmes hineinragen, jemehr dieser zusammengezogen ist. Zwischen diesen Falten finden sich Grübchen, *sinus*, und grössere Schleimhöhlen. Da wo sich die Schleimhaut am After in die äussere Haut fortsetzt, ist diese, wenn der After durch die Sphincteren zusammengezogen ist, in kurze Falten gelegt, die wie Strahlen divergiren, bei der Entleerung des Kothes aber verschwinden.

Gefässe und Nerven des Mastdarms. Die Arterien sind: *art. haemorrhoidalis interna*, ein Zweig der *art. mesenterica inferior* (s. S. 438), welcher für den obern Theil des Mastdarms bestimmt ist; die *artt. haemorrhoidales mediae* aus den *artt. vesicales* (s. S. 432) für den mittlern Theil und die *artt. haemorrhoidales inferiores* von den *artt. pudendae communes* (s. S. 434), die sich am untern Theile verzweigen. — Die Venen entsprechen den Arterien und ergiessen ihr Blut durch die *v. mesenterica inferior* in die *vv. portae* oder in die *vv. hypogastricae*. — Nerven erhält das Rectum in grosser Menge, theils vom *nerv. sympathicus* und zwar aus dem *plexus mesentericus inferior* und *hypogastricus* (s. S. 633), theils für seinen untern Theil aus dem 3. *nerv. sacralis* und dem *plexus pudendo-haemorrhoidalis* des 4. Sacralnerven (s. S. 611).

Häute des Dickdarms.

Die äussere seröse Bekleidung des Dickdarms ist weit weniger vollständig als die des Jejunum und Ileum, denn nur das *colon transversum* ist ganz zwischen 2 Blätter einer Falte des Bauchfells eingeschlossen und durch ein wirkliches Gekröse (*mesocolon transversum*), dessen beide Platten, ehe sie den Darm bekleiden, dicht an einander liegen, beweglich aufgehangen. Dagegen werden das *colon ascendens* und *descendens* und der obere Theil des *rectum* nur an ihren vordern Wänden vom Peritonäum überzogen, während die hintere Wand durch Zellgewebe mit den benachbarten Theilen verbunden wird und deshalb diese Därme fast unbeweglich an die hintere Wand der Bauchhöhle befestigt sind. Der untere Theil des Mastdarms hat gar keinen Peritonäalüberzug und liegt ausserhalb des Bauchfellsackes.

Die Muskelhaut des Dickdarms ist stärker als die des Dünndarms, besteht aber, wie diese, aus einer äussern Schicht longitudinaler Fasern und einer inneren kreisförmigen; nur sind die erstern am Coecum und Colon in 3 Stränge geordnet und die letztern bilden daselbst

Einschnürungen (s. S. 827). Am Mastdarme nähern sich dagegen die Fleischfasern denen der Speiseröhre. — Durch die Contraktionen dieser beiden Arten von Muskelfasern entstehen ähnliche, aber langsamer vor sich gehende, wurmförmige, vom Anfange bis zum Ende des Dickdarms fortlaufende Bewegungen (*motus peristalticus*), wie im Magen und Dünndarme.

Die Schleimhaut des Dickdarms ist weisser, dicker und von mehr derber und zäher Textur als die des Dünndarms, von welcher sie sich hauptsächlich durch den Mangel an Zotten unterscheidet. Anstatt der *plicae conniventes s. valvulae Kerkringii* bildet sie im Coecum und Colon halbmondförmige Querfalten, *plicae sigmoideae*, welche in Abständen von $\frac{1}{2}$—1″ an der Stelle der äusserlich sichtbaren Einschnürungen befindlich sind und daher mit ihrer Basis meistens nur an einem Drittel der Darmwand (d. i. von einer *taenia* zur andern) festsitzen. Sie ragen $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$″ weit in die Höhle des Darms hinein und berühren einander nicht mit ihren freien Enden. An ihrer Basis nehmen sie zwischen ihre Blätter kreisförmige Fleischfasern auf. Im Mastdarme ist die Schleimhaut, wie im Oesophagus der Länge nach gefaltet. — Die innere Oberfläche der Schleimhaut zeigt, vorzüglich im Coecum, eine grosse Menge zarter unregelmässig gestellter Fältchen, ähnlich denen des Magens, welche wahrscheinlich die fehlenden Zotten vertreten. Zwischen ihnen befinden sich sehr zahlreiche kleine Zellchen oder Grübchen (*cryptae*, den Lieberkühnschen analog), die sich mit unbewaffnetem Auge wie äusserst kleine sehr dicht liegende Nadelstiche ausnehmen. Ausserdem öffnen sich hier noch viele einzeln stehende (nur im Wurmfortsatze dicht an einander gedrängte), plattrunde, $\frac{2}{3}$‴ im Dm. haltende, einfache Schleimdrüsen mit Mündungen von $\frac{1}{10}$‴ Dm. Das Secret dieser Schleimhaut ist ein zäher Schleim und Darmsaft.

Der Darmsaft, *succus enterieus*, des Dickdarmes zeigt sich nach *Eberle* im nüchternen Zustande als eine grauweissliche, fadenziehende, von der Galle gelblich, grünlich oder bräunlich gefärbte, schleimige Flüssigkeit, welche sich gegen Lackmus neutral verhält, schwach salzig schmeckt, einen eigenthümlichen, nicht angenehmen, aber auch nicht ganz kothartigen flüchtigen Geruch besitzt und an der freien Luft und im feuchten Zustande viel langsamer, als der Schleim des Dünndarms fault. Es sind diesem Schleime Eiweissstoff, Käsestoff, eine durch Salzsäure, Chlor und Sublimat röthbare Materie, so wie Osmazom und wahrscheinlich auch Speichelstoff beigemengt. Anders verhält es sich mit dem Darmsafte zur Zeit der Verdauung oder wenn die Schleimhaut durch fremde Körper gereizt wird; hier ist er von saurer Beschaffenheit, welche nach dem stärkern oder geringern Reize, den die Darmcontenta auf die Schleimhaut ausüben, von verschiedenem Grade ist und nach *Eberle* wahrscheinlich von Essigsäure herrührt. Alle die im Darmsafte entdeckten Materien fand *Eberle* bei Zerlegung der Dickdarm-Schleimhaut wieder und schliesst daraus, dass der Dickdarm-Saft eben so wie der Magen- und Dünndarmsaft durch Auflösung der Schleimhaut durch die Blutsalze und durch die aus diesen wahrscheinlich gebildeten Säuren erzeugt werde. — Die Absonderung des Dickdarm-Saftes geschieht um so reichlicher, je mehr noch unverdaute, aber noch verdaubare Speisen aus dem Dünndarme in den Dickdarm gelangen und in dem Maasse, als dieser Saft reichlicher abgesondert wird, in eben dem

Maasse wird er reicher an Säuren. Der Eiweissstoff in diesem Safte, so wie der flüchtige Riechstoff, der wahrscheinlich in einer ölartigen Substanz besteht, scheint von den Drüschen, im Coecum besonders von denen des Wurmfortsatzes, abgesondert zu werden.

Dickdarm-Verdauung.

Nachdem das Ileum seine Contenta in das Coecum entleert hat, so werden diese durch die *valvula Bauhini* vom Rücktritte (aus dem Dickdarme in den Dünndarm) abgehalten und müssen sich der hier eintretenden Verdauung unterwerfen. Diese Contenta bestehen theils aus den Speiseresten, welche sowohl durch den Process der Magen- und Dünndarm-Verdauung nicht aufgelöst, als auch auf bestimmte Art verändert worden sind, theils noch aus besondern Stoffen, die dem Nahrungsmittel nicht vor seiner Verdauung angehörten, sondern von den während der Verdauung in den verschiedenen Parthien des Nahrungskanals abgesonderten und veränderten Stoffen herstammen. Diese sind: der Schleim, das Harz, der Farbstoff, das Fett und die Fettsäuren der Galle im unlöslichen Zustande, und der sowohl durch die Säuren des Chymus verdickte Darmschleim, als auch noch nicht veränderte Mucus des Dünndarms, nebst einigen noch zufällig beigemischten assimilirbaren Bestandtheilen des Chymus. — Gleich nach dem Ergusse des Dünndarm-Inhaltes in den Blinddarm wird die Schleimhaut des letztern zu vermehrter Absonderung ihres Darmsaftes gereizt, welche nach dem Grade des Reizes, den der Inhalt auf die Schleimhaut verursacht, mehr oder weniger sauer ist. Er wird den Contentis, welche durch ihn den eigenthümlichen Kothgeruch erhalten, beigemischt, lösst noch die letzten assimilirbaren Nahrungs-Residuen auf, so dass diese résorbirt und dem Organismus zugeführt werden können, und verhütet zugleich durch seine Säure die zu rasche faulige Zersetzung (welche am Ende des Dickdarms, wo der Darmsaft am wenigsten Säure enthält, noch am leichtesten vor sich gehen kann). Dies alles findet aber nicht blos im Coecum, sondern im ganzen Dickdarme statt. Dabei wird durch die Säure ein Theil des Darmschleims verdickt, das Gallenharz und der ölig-harzige Riechstoff unlöslicher gemacht und dadurch die Contenta zu einem mehr zusammenhängenden Excremente zusammengeballt. Der nicht verdickte Schleim hat, wie im Dünndarme, die Bestimmung, den noch vorhandenen Nahrungsstoff aufzulösen und resorbirbarer zu machen und die Darmwand schlüpfrich zu erhalten. Während dieser Dickdarm-Verdauung entwickeln sich, wie bei der Verdauung im Dünndarme, Gase, unter denen sich gekohltes und geschwefeltes Wasserstoffgas befindet, während in den Luftarten des dünnen Darmes reines Wasserstoffgas vorherrscht. Auf dem Wege vom Coecum bis zum After nimmt der Inhalt an Kothgeruch immer mehr zu, er wird immer dunkler und entwickelt eine grössere Menge Gase, je näher er dem After kommt; die flüssigen, einsaugungsfähigen und assimilirbaren thierischen Substanzen hat er ganz verloren, dagegen vom Darmschleime, Farbstoffe der Galle, Harze, Gallenfette verhältnissmässig zur Masse an Menge gewonnen. Die angeführten Veränderungen erleiden die Contenta des Dickdarms, indem sie gegen den After fortbewegt werden, wo sie der *m. sphincter ani* an ihrem Austritte verhindert.

Eberle erklärt den gesammten Dickdarm für ein eigenes System von Verdauungsorganen, in dem sich das des Magens und Dünndarms wiederholt. Der Blinddarm ist der Magen dieses Systems, das Colon mit dem Mastdarme bildet den eigentlichen Darm; die Stelle des Panereas vertreten die Drüschen der Schleimhaut, welche reichlicher den Eiweissstoff absondern, als die übrige Fläche der Membran; der ölig-harzige Riechstoff steht der Bedeutung der Galle zur Seite und der Dickdarmsaft verhält sich dem Safte des Magens und Dünndarms analog. — Was die Bildung des Darmkothes, Darmexcrementes, *faeces s. stercora*, betrifft, so sieht man aus dem Gesagten, dass dieselbe nicht blos im Dickdarme vor sich gehen wird, weil hier die Contenta den eigenthümlichen Kothgeruch annehmen, sondern dass sie eben so gut das Werk des gesammten Darmkanals, als wie die Chylusbildung, sein muss. Denn obgleich man den Inhalt des Dickdarms arm an Nahrungsstoff und dem Kothe am ähnlichsten findet, so liefert er doch

noch etwas Chylus, dagegen wird aus den Contentis des Dünndarms der meiste Chylus gezogen, während sie auch schon die Elemente des Kothes enthalten.

Die Contenta des Mastdarms, durch den *m. sphincter ani* an ihrem Austritte durch den After gehindert, sammeln sich am untern Ende des Rectum an und werden hier, indem immer noch Aufsaugung der flüssigen assimilirbaren Theile derselben stattfindet, noch trockner und fester. Ist alles Einsaugbare entfernt und hat sich eine grössere Quantität der Faeces angehäuft, so entsteht durch die Ausdehnung des Mastdarms und durch den Druck auf die Sphincteren des Afters der Drang nach Darmausleerung, welche erfolgt, wenn die im Mastdarme angehäuften Stoffe so gegen die Schliessmuskeln des Afters gepresst werden, dass der Widerstand derselben überwältigt wird. Dies geschieht aber nicht blos durch die Contraktionen des Rectum, sondern auch durch die gemeinschaftliche Zusammenziehung des Zwerchfells und der Bauchmuskeln. — Die chemische Zusammensetzung der Faeces ist von mannichfachen Verhältnissen der Nahrung und Verdauung abhängig. *Berzelius* fand in 1020 Theilen: unlösliche Rückstände von Speisen 70, Galle 9, Eiweiss 9, in Wasser löslichen eigenen Extraktivstoff 27, Salze (milchsaures und schwefelsaures Natron, Chlornatrium, phosphorsaure Kalk- und Talkerde) 12, unlösliche Stoffe, welche im Darmkanale hinzugekommen sind (als: Schleim, Gallenharz, Fett, eigene thierische Materie) 140, Wasser 753. Die Menge der Excremente richtet sich nach der Art der Alimente, nach ihrer schwerern oder leichtern Verdaulichkeit. Wenig Excremente liefern daher Gummi, Zucker, Eiweiss, Osmazom, Speichelstoff, Gallerte, Fette u. s. w., eben so die aus diesen einfachen Stoffen combinirten Nahrungsmittel, als: Getreidesamen, Brod, Fleisch u. s. w. Das meiste Excrement liefert solche Nahrung, welche an sich schon mit schwer verdaulichen Dingen vermischt ist und solche, welche den Grund zur häufigen Absonderung der Galle und des Darmschleims in ihrer Natur und Mischung trägt, als Nahrungsmittel, welche viele Salze, harzige u. a. Substanzen enthalten.

Die Entwickelung des Darmkanals; welche vom Nabelbläschen (s. Embryo) ausgeht, und die verschiedenen, hierüber gemachten Beobachtungen, findet man ausführlich in: *Valentin's* Handbuche der Entwickelungsgeschichte des Menschen mit vergleichender Rücksicht der Entwickelung der Säugethiere und Vögel S. 427.

IV. Nebenorgane der Verdauung, das sind:

Leber und Bauchspeicheldrüse.

1. Leber, Gallendrüse, *hepar, jecur, glandula biliaria.*

Die Leber, in welcher die Bereitung der Galle vor sich geht, ist eine länglich viereckige Drüse, die grösste des Körpers und das grösste aller Eingeweide des Bauches. Sie hat ihre Lage in querer, etwas schräger Richtung in der Unterleibshöhle innerhalb des Bauchhautsackes, grösstentheils in der *regio hypochondriaca dextra*, aus welcher sie sich noch, dicht unter dem Zwerchfelle und über dem *mesocolon transversum*, nach links bis ins Epigastrium erstreckt. Ihre Form ist die eines länglichen Vierecks mit abgerundeten Ecken, dessen Querdurchmesser 10 — 12″ und der von vorn nach hinten (der Breite) 7 — $7\frac{3}{4}$″ misst; die grösste Dicke der Leber, die sich am hintern Rande befindet, beträgt $2\frac{1}{2}$ — $2\frac{3}{4}$″, nach vorn und nach den Rändern hin wird sie bedeutend dünner; ihr absolutes Gewicht

ist im Mittel 5¼ Pfund, das specifische 1,0721, der räumliche Inhalt 88 K. Z. Man bezeichnet an der Leber folgende Theile:

Die obere Fläche, *superficies convexa*, ist glatt, convex (in der Mitte am meisten erhaben), hinten aufwärts, vorn vorwärts gewandt; sie berührt hinten die untere Fläche der *pars costalis dextra* und des *centrum tendineum* des Zwerchfells, vorn sieht sie gegen die innere Fläche der Bauchdecke. Von dieser Fläche aus bildet der seröse Ueberzug der Leber eine breite Falte zum Zwerchfelle, das *lig. suspensorium hepatis*, durch welches diese Fläche in 2 Hälften, in einen grössern rechten und einen kleinern linken Leberlappen getheilt ist.

Der hintere und höher liegende Rand der Leber, *margo obtusus*, ist kürzer und breiter als der vordere, und stumpf abgerundet; an ihn setzt sich eine schmale Falte des Bauchfells, welche *lig. coronarium hepatis* genannt wird und, an ihrem freien rechten und linken Ende breiter werdend, das *lig. triangulare dextrum* und *sinistrum* bildet.

Der vordere, untere Rand, *margo acutus*, ist abwärts gerichtet und weit dünner, schärfer und länger als der hintere; er hat etwas näher nach seinem linken Ende hin einen schmalen Einschnitt, *incisura interlobularis*, welcher die Gränze zwischen dem rechten und linken Leberlappen andeutet und das *lig. teres* (d. i. die frühere *vena umbilicalis*) aufnimmt, dagegen weiter nach rechts einen kleinen Ausschnitt, *incisura vesicalis*, an welchem das verschlossene Ende der Gallenblase hervorsieht. Dieser Rand ragt etwas unter den Knorpeln der 7. — 10. Rippe hervor.

Die untere Fläche ist concav und hinten abwärts, vorn rückwärts gewandt; sie bedeckt: das obere Ende der rechten Niere, die *flexura coli dextra* und einen Theil des *colon ascendens* und *transversum*, das kleine Netz, den *pylorus* und einen Theil der vordern Magenwand, die *pars horizontalis superior* und *descendens duodeni*. An dieser Fläche befinden sich 2 Längenfurchen, *fossae longitudinales*, eine rechte und eine linke, welche durch eine Querfurche, *fossa transversa s. porta hepatis*, zusammenhängen und von denen eine jede in eine vordere und eine hintere Hälfte oder Grube getheilt wird, deren Gränze die Stelle ist, wo sich die Querfurche in die Längenfurche einsenkt. So sind diese 3 Furchen in Form eines H verbunden und theilen die untere Leberfläche in 4 Lappen, nämlich in einen rechten und einen linken, in einen mittlern vordern (vor der Querfurche) oder den viereckigen, *lobulus quadratus*, und einen mittlern, hinter der *porta* liegenden oder den *lobulus Spigelii*.

Die Querfurche, Pforte, *fossa transversa, porta hepatis, sinus venae portarum*, geht in querer Richtung, nicht ganz in der Mitte, sondern etwas weiter nach hinten, von der linken Längenfurche, etwas schmäler werdend, zur rechten, ist 2″ lang und 1 — 1½″

breit und nimmt die in die Leber eintretende Pfortader, die Leberarterie und den *plexus hepaticus nervi sympathici*, so wie die aus der Leber hervorkommenden *ductus hepatici*, auf. Alle die genannten Theile werden von einer dichten Zellstoffschicht, der *capsula Glissonii*, umgeben, die sich an den Gefässen ins Innere der Leber fortsetzt, und in das Zellgewebe, welches die Läppchen der Leber vereinigt (*tela interlobularis*) übergeht.

Der vordere Theil der rechten Längenfurche, *fossa longitudinalis dextra anterior s. fossa vesicae felleae*, ist länglich, flach und zur Aufnahme der Gallenblase bestimmt; er liegt zwischen dem *lobulus dexter* und *quadratus*, läuft am vordern scharfen Rande der Leber, wo dieser die *incisura vesicalis* hat, an und läuft schräg rückwärts und links in die Höhe.

Der hintere Theil der rechten Längenfurche, *fossa longitudinalis dextra posterior s. fossa venae cavae*, befindet sich zwischen dem *lobulus dexter* und *Spigelii*, und stellt bisweilen, wenn diese beiden Lappen in einander übergehen, einen Kanal dar. Durch diese Grube steigt die *vena cava inferior*, welche hier die *venae hepaticae* aufnimmt, von unten zum *foramen quadrilaterum* des Zwerchfells hinauf.

Der vordere Theil der linken Längenfurche, *fossa longitudinalis sinistra anterior s. fossa umbilicalis*, welcher bisweilen von Lebersubstanz bedeckt ist und dann einen Kanal bildet, liegt zwischen dem *lobulus sinister* und *quadratus* und erstreckt sich von der *incisura interlobularis* des *margo acutus* bis zur *porta* in die Höhe. Diese Grube enthält die *vena umbilicalis* oder beim Erwachsenen das *lig. teres hepatis*.

Der hintere Theil der linken Längenfurche, *fossa longitudinalis sinistra posterior s. fossa ductus venosi*, zwischen dem *lobulus sinister* und *Spigelii*, hat eine schräge Richtung von links nach rechts und verbirgt den *ductus venosus*, einen Kanal, welcher beim Embryo einen Theil des Blutes aus der *vena umbilicalis* und dem linken Aste der Pfortader in die *vena cava inferior* leitet, beim Erwachsenen aber grösstentheils verschlossen ist.

Der linke Leberlappen, *lobus hepatis sinister*, ist an der obern Fläche der Leber durch das *lig. suspensorium* vom rechten Lappen, an der untern durch die *fossa longitudinalis sinistra* vom *lobulus quadratus* und *Spigelii* getrennt. Er ist an seiner untern Fläche, welche das kleine Netz, die *cardia*, *curvatura minor* und einen Theil der vordern Magenwand bedeckt, fast eben und wird gegen den linken Rand zu immer dünner.

Der rechte Leberlappen, *lobus hepatis dexter*, nimmt an der obern Fläche der Leber fast 3 Viertheile derselben ein, giebt aber an der untern Fläche einen Theil seiner Masse zur Bildung des *lobulus quadratus* und *Spigelii* ab, von welchen Lappen er durch die *fossa longitudinalis dextra* getrennt wird. Er ist weit dicker als der linke Lappen, hat abgerundete dickere Ränder und ist an der untern Fläche, die hinten einen sanften Eindruck für die rechte Niere (*impressio renalis*), vorn einen für den Grimmdarm (*impressio colica*) zeigt, schwach ausgehöhlt.

Der viereckige Lappen, *lobulus anterior s. quadratus s. anonymus*, liegt vor der *porta*, zwischen dem vordern Theile der rechten und linken Längenfurche und wird nach vorn von dem Theile des *margo anterior acutus* begränzt, welcher sich zwischen der *incisura interlobularis* und *vesicalis* befindet. Er ist unregelmässig viereckig und wenig gewölbt.

Der Spigelsche Lappen, *lobulus Spigelii s. posterior s. caudatus*, hat seine Lage hinter der *porta* zwischen der *fossa venae cavae* und *ductus venosi* und ragt mit 2 Fortsätzen hervor. Die stärkste kegelförmige Erhabenheit, *tuberculum papillare*, ist nach links und unten, gegen die kleine Curvatur des Magens gerichtet, die andere, *tuberculum caudatum* ist nur flach gewölbt, länglich und geht schräg zum rechten Leberlappen hin.

Bau der Leber.

Die Substanz der Leber, deren Farbe im jugendlichen und Mannesalter braunroth, im höhern Alter aber dunkler und selbst dunkelroth ist, zeigt sich im Vergleiche mit der anderer Drüsen dicht und hart, unelastisch, durch Druck oder Dehnung leicht zerreissbar und brüchig. Zu ihrer Bildung tragen bei: die Gallengänge (*ductus biliarii*), die Verzweigungen der Pfortader, der Leberarterien und Lebervenen, Nerven, Lymphgefässe, Zellgewebe und ein Theil des serösen Bauchfellsackes, welcher den äussern Ueberzug bildet. Diese Theile werden zu Lappen, Läppchen und Körnchen vereinigt, so dass die Leber in ihrem Baue einer conglomerirten oder acinösen Drüse (s. S. 674) gleicht und sich nur dadurch von einer solchen unterscheidet, dass die Läppchen durch ein weniger lockeres und in die Augen fallendes Zellgewebe unter einander zusammenhängen, dichter zusammengedrängt und an einander abgeplattet sind und der, mit seröser Haut überzogenen Oberfläche kein höckeriges Ansehen geben; auch kommen die in die Leber ein- oder austretenden Theile nicht an unbestimmten Stellen zum Vorscheine, sondern in der Pforte, welche dem *hilus* anderer Eingeweide gleicht.

Pfortader, *vena portarum* (s. S. 466), welche einer Vene gleich aus dem Capillargefässnetze der Digestionsorgane ihren Ursprung nimmt, tritt durch die *capsula Glissonii*, mit der Leberarterie vereinigt, in die *portae hepatis* ein, spaltet sich in einen rechten und linken Ast und verzweigt sich dann, stets von einer weisslichen, ziemlich festen Zellstoffscheide, einer Fortsetzung der *capsula Glissonii*, umgeben, in der Lebersubstanz wie eine Arterie. Die Spaltung ihrer grössern Aeste in kleinere geschieht sehr rasch und meist regelmässig dichotomisch; die kleinsten Zweigelchen, *venae s. venulae interlobulares*, bilden in dem, die feinsten Läppchen vereinigenden Zellgewebe (*tela interlobularis*), welches eine Fortsetzung der *capsula Glissonii* ist, ein zusammenhängendes Netz von sehr feinen ($\frac{1}{200}$—$\frac{1}{150}$''') und sich enger als die kleinsten Gallengänge zeigenden Capillargefässen. In dieses Netz gehen auch die Capillargefässe der Leberarterie ein, so dass hier eine Vermischung des hellrothen Blutes der *art. hepatica* und des dunkelrothen Blutes der *ven. portae* statt zu finden und aus beiden die Absonderung der Galle zu geschehen scheint. Aus diesem vereinigten Capillargefässnetze (der Leberarterie und Pfortader) nehmen dann die Wurzeln der *venae hepaticae* ihren Ursprung (s. Lebervenen); nach *Bertin* und *Walther* anastomosiren auch grössere Aeste der Pfortader mit den Lebervenen. *Kiernan* streitet gegen die Annahme, dass in dasselbe Capillargefässnetz, aus welchem die Anfänge der Lebervenen entstehen, sowohl das arterielle Blut als das venöse der Pfortader ergossen werde. Nach ihm geht das Blut der *art. hepatica* aus deren besonderm Capillargefässnetze, nachdem es venös geworden, in Zweige der Pfortader über und von diesen aus mit dem übrigen Pfortaderblute in die Lebervenen; es würde demnach die Absonderung der Galle mehr aus dem venösen Blute der Pfortader geschehen. Dass dieses Blut sich etwas

von dem anderer Venen unterscheiden muss, ist schon daraus zu folgern, dass es von mehrern Organen herkommt, in welchen das Blut zu Folge der Chylus- und Blutbereitung eine gewisse Veränderung erlitten und in denen es ohne Zweifel manche Stoffe aus dem Chymus an sich gezogen hat. Es zeichnet sich durch dunklere Farbe, geringere Neigung zur Gerinnung, geringeren Antheil von Faserstoff, von Eiweiss und Salzen, dagegen grösseren Antheil von Blutroth und Fett aus.

Die Leberarterie, *arteria hepatica* (s. S. 427), welche hauptsächlich zur Ernährung der Leber dient und ein Zweig der *art. coeliaca* ist, tritt mit den Aesten der Pfortader, und wie diese von dem mit der *capsula Glissonii* zusammenhängenden Zellgewebe umgeben, durch die Pforte in die Substanz der Leber und begleitet hier die Gallengänge bis zu deren letzten Reiserchen oder Bläschen. Diejenigen ihrer feinsten Aestchen, welche bis zu den Läppchen gelangen, treten nach Einigen rings an den Wänden derselben, in der diese umgebenden *tela interlobularis* mit den Capillargefässen der Pfortader zusammen und bilden mit diesen gemeinschaftlich ein Capillargefässnetz, welches der Gallenabsonderung vorstehen soll. Nach *Kiernan* verzweigen sie sich aber an den Gallengängen und den übrigen Blutgefässen (als *vasa vasorum* derselben) und dann tritt erst aus den von ihnen gebildeten Netze das Blut in Zweige der Pfortader über, welche es in die Lebervenen leiten. — Die Arterienzweige, welche dem serösen Ueberzuge der Leber angehören, dringen theils zwischen den Läppchen an die Oberfläche und bilden in dem Zellgewebe unter der serösen Haut ein weitmaschiges Netz, theils sah *Weber* dünne lange Aeste sich von der concaven Fläche der Leber zur convexen herüberschlagen; ein sehr langer Zweig der Art lief an der Stelle hin, wo das *lig. suspensorium* an der Leber angewachsen ist. Diese Arterien des serösen Ueberzuges sondern den feuchten Dunst nach der Höhle des Bauchfellsackes hin ab.

Die Lebervenen, *venae hepaticae*, welche nur von der *tunica vasorum communis* gebildet und nicht von dem Zellgewebe der *capsula Glissonii* umgeben werden, bringen sowohl das Blut, welches zur Gallenabsonderung (der *v. portae*) gedient hatte, als auch das zur Ernährung der Leber gebrauchte (der *art. hepatica*) in die *vena cava inferior* zurück. Ihre Wurzeln entspringen aus dem Capillargefässnetze an den Wänden der Läppchen und bilden im Innern jedes Läppchens ein kleines, $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{12}$‴ dickes Stämmchen (Centralkanälchen, *venula intralobularis s. centralis*, welches an der Basis des Läppchens hervorkommt und sich in den nächst benachbarten grössern Venenzweig einsenkt. Diese grössern Venen gehen in der Richtung vom vordern zum hintern Rande der Leber, sich mit den Zweigen der Pfortader und Leberarterie durchkreuzend, und vereinigen sich nach und nach zu mehrern (— 12) Stämmen (s. S. 464), welche innerhalb der *fossa venae cavae* in die untere Hohlvene einmünden.

Die Läppchen der Leber, *lobuli* (*substantia propria acinosa hepatis*), sind nach *Krause* eng an einander gedrängte, längliche, meistens etwas plattgedrückte, oft abgerundet dreiseitige, $\frac{1}{2}$ — 1‴ lange und $\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{5}$‴ breite gelblichbraune Körperchen, welche derber als die sie unter einander verbindende Zellstoffschicht (eine Fortsetzung der *capsula Glissonii* und $\frac{1}{25}$ — $\frac{1}{8}$‴ dick) sind und mit ihrer Basis durch die *venula intralobularis* unmittelbar an der Wand einer *vena hepatica* ansitzen. An dem Umfange der grössern Läppchen hängen oft kleinere, wie stumpfe Fortsätze an, welche zusammen einen ästigen Büschel solcher Läppchen bilden. Jedes Läppchen fand *Krause* aus einer grossen Anzahl länglichrunder *acini* von gelblichbräunlicher Farbe zusammengesetzt, welche $\frac{1}{70}$‴ lang, $\frac{1}{90}$‴ breit und dick waren, oft auch nur einen Dm. von $\frac{1}{100}$ — $\frac{1}{90}$‴ hatten, und deren Höhle $\frac{1}{14}$‴ weit war; so dass also die letztern verhältnissmässig kleiner, die Wände aber dicker als die anderer acinöser Drüsen sind. In den sehr schmalen Zwischenräumen der *acini* und in den Wänden derselben verbreitete sich ein Netz äusserst zarter Capillargefässe ($\frac{1}{55}$ — $\frac{1}{44}$‴ im Dm.). Diese *acini* sind wahrscheinlich als die Anfänge der Gallengänge zu betrachten. — Nach *Kiernan* macht ein von den letzten Verzweigungen der Gallenkanälchen gebildeter und von den Blutgefässen unabhängiger Plexus die eigentliche Substanz jedes Läppchens aus. Bei Vogel- und Froschembryonen sah *Müller* anstatt dieses Plexus sich die Gallenkanälchen reiser-

förmig und blind, aber ohne eine bläschenförmige Anschwellung endigen; beim Kaninchen fand er in den Läppchen unzählige sehr enge (0,00108 — 0,00117 P. Z.) cylindrische Kanälchen wie die Fäden einer Quaste neben einander liegen, welche an der Oberfläche und am Rande des Läppchens mit blinden, aber nicht zu Bläschen angeschwollenen Enden anfingen, nach der Mitte des Läppchens zu, ohne aber weiter zu werden, von allen Seiten her convergirten, dabei sich paarweise vereinigten und mehr in die Tiefe drangen. — Mehrere Anatomen nehmen an den Läppchen der Leber, wie in der Niere 2 Substanzen an, nämlich eine Rinden- und eine Marksubstanz, und zwar desshalb, weil bisweilen manche Stellen der Läppchen heller, andere dunkler aussehen. Allein *Müller* und *Kiernan* fanden sie nur aus einer einfachen Substanz gebildet und die verschiedene Farbe rührt von der ungleichen Verbreitung des Blutes her. So scheint nach *Müller*, je nachdem entweder in den *venulis intralobularibus* von den Leberven her, oder in den *venulis interlobularibus* von der Pfortader her eine Blutanhäufung statt findet, entweder die Mitte der Läppchen oder der Umfang derselben dunkler; auch müssen die Höhlen der Gallenkanälchen immer etwas heller erscheinen, als ihre gefässreichen Wände.

Die Gallengänge, *ductus biliarii s. biliferi*, sind die in der Leber baumförmig verbreiteten Kanäle, welche die von dem Capillargefässsysteme abgesetzte Galle aufnehmen und aus der Leber herausführen. Sie nehmen den grössten Raum in der Leber ein und bilden die Grundlage derselben, auf welcher sich die feinen Verzweigungen der übrigen Gefässe ausbreiten; sie sind also für die Leber das, was die Bronchien für die Lungen sind. Ihren Anfang findet man im Innern der Läppchen als sehr zarte häutige (aus einer innern oder Schleimhaut und einer äussern oder Zellhaut bestehende) Kanälchen, von denen es aber noch nicht ausgemacht ist, ob sie sich bläschenförmig, d. i. mit den *acinis* endigen (*Krause*), oder ob sie als gleichmässig dicke, cylindrische und blind geschlossene Reiscrchen (*Müller*) aufhören, oder ob sie einen Plexus (*Kiernan*) bilden. Die kleinsten zwischen den Läppchen in der *tela interlobularis* verlaufenden sichtbaren Gallengänge haben nach *Krause* einen Dm. von $\frac{1}{3\frac{1}{5}}'''$, treten an der Oberfläche der Läppchen, nicht aus ihrer Basis (wo die *venula intralobularis* hervorkommt), hervor und begleiten die Aestchen der Leberarterie und Pfortader, wie diese von einer Zellstoffschicht (Fortsetzung der *capsula Glissonii*) umkleidet. Die kleinern Gallengänge fliessen nach und nach zu immer grössern zusammen, indem sie sich dichotomisch vereinigen, und bilden endlich 2 grössere Gänge, einen rechten weitern und einen linken engern, welche in der *porta* aus dem rechten und linken Leberlappen hervortreten und sich zu einem einfachen Stamme, zum Lebergange, Ausführungsgange der Leber, *ductus hepaticus s. excretorius hepatis* (s. Gallenblase) verbinden, der sich mit dem *ductus cysticus* unter einem spitzigen Winkel zum *ductus choledochus* vereinigt.

Die Saugadern der Leber, s. S. 483.

Die Nerven der Leber verbreiten sich geflechtartig, als *plexus hepaticus* (s. S. 632), rings um die Leberarterie und Pfortader und dringen an diesen in die Substanz ein. Sie sind theils Zweige des *plexus coeliacus nervi sympathici*, theils kommen sie vom *plexus gastricus nervi vagi*.

Der äussere seröse Ueberzug der Leber ist eine Fortsetzung des Bauchfellsackes, so dass die Leber wie in einem an der hintern Bauchwand und am Zwerchfelle befestigten Beutel aufgehangen und dadurch in ihrer Lage gesichert ist. Diese Fortsetzung oder Falte des Peritonäum ist durch kurzes Zellgewebe an die äussere Oberfläche der Leber angewachsen und lässt nur einige kleine Stellen unbekleidet, als: einen Theil des stumpfen Randes, den an diesen gränzenden Theil der *fossa ductus venosi* und *venae cavae*, den Boden der *porta*, der *fossa vesicae felleae* und *venae umbilicalis*. — Vom Zwerchfelle nämlich, und zwar von derjenigen Gegend desselben, wo sich das *foramen quadrilaterum* befindet, tritt die Bauchhaut zum ganzen stumpfen obern Rande der Leber herab (das *lig. suspensorium* und *coronarium* bildend), geht dann über die ganze gewölbte obere

Fläche derselben hinweg und schlägt sich um die übrigen 3 Ränder herum zur untern concaven Fläche. Hier bekleidet sie die freie Fläche der Gallenblase, setzt sich aber nicht nach hinten bis zum stumpfen Rande der Leber fort, sondern verlässt diese am *lobulus Spigelii* und begiebt sich von der *fossa ductus venosi* aus (als vorderes Blatt des kleinen Netzes) zur *curvatura minor* und vordern Wand des Magens (s. S. 812), dagegen von der *porta* aus, vor den in diese eintretenden Gefässen hinweg (als *lig. hepatico-duodenale*) zur vordern Wand des obern horizontalen Theiles des Duodenum. Der Theil des Bauchfelles, welcher die untere Fläche des rechten Leberlappens überzieht, tritt von der *fossa venae cavae* aus an die vordere Wand der *pars descendens duodeni* und verliert sich vor der rechten Niere (das *lig. duodeno-renale* bildend) in das *mesocolon ascendens*. Hiernach wäre der *lobulus Spigelii* ohne seröse Bekleidung, wenn das Bauchfell zwischen dem *lig. hepatico-duodenale* und *duodeno-renale* nicht eine beutelförmige Einstülpung (*saccus epiploicus*) machte, welche sich an diesen Lappen anheftet und zu der man durch einen zwischen den genannten Bändern befindlichen Schlitz, *foramen Winslovii*, gelangen kann (s. das Weitere beim Bauchfelle S. 850).

Apparat zur Aufbewahrung und Ausführung der Galle;

d. i. der Lebergang, die Gallenblase, der Gallenblasengang und Gallengang.

a) Der Lebergang, *ductus hepaticus*, welcher durch die Vereinigung der innerhalb der *porta* in 2 Stämme zusammengeflossenen Gallenkanäle (s. S. 837) entsteht, ist eine $1\frac{1}{2}''$ lange und $2-2\frac{1}{2}'''$ dicke häutige cylindrische Röhre, die aus einer innern oder Schleimhaut und aus einer äussern oder Zellhaut besteht. Dieser Gang tritt hinter dem rechten Aste der Leberarterie aus der Pforte heraus und läuft im *lig. hepatico-duodenale* des Bauchfells schräg nach unten und links rückwärts, um sich unter einem spitzigen Winkel mit dem Gallenblasengange zum *ductus choledochus* zu vereinigen. In seinem Verlaufe liegt er rechts von der *art. hepatica*, an der linken Seite des *ductus cysticus* und vor der Pfortader.

b) Die Gallenblase, *cystis s. vesica fellea*, ist ein länglichrunder, birnförmiger, häutiger Sack von $3-4''$ Länge und $10'''$ Weite in der Mitte, welcher an der untern Fläche der Leber liegt und mit seinem vordern obern Umfange im vordern Theile der rechten Längenfurche (*fossa vesicae felleae*) angewachsen ist, so dass die Richtung seiner Achse von vorn nach hinten und schräg von rechts nach links, bei aufrechter Stellung zugleich schräg von unten nach oben geht. Der hintere untere freie Umfang der Gallenblase ruht zunächst auf der rechten Krümmung des Grimm- und Zwölffingerdarms und ist vom Bauchfelle überzogen. Das geschlossene und halbkuglig abgerundete ($\frac{1}{4}''$ weite) Ende derselben, der Grund, *fundus*, liegt am weitesten nach vorn und unten, und ragt, mit einem serösen Ueberzuge vom Peritonäum versehen, mehr oder weniger (nach ihrer Anfüllung) am scharfen Rande der Leber in der *incisura vesicalis* hervor. Vom Grunde aus wird die Gallenblase bis gegen die Mitte (*corpus*) hin erst ein wenig weiter, dann aber allmälig immer enger, bis sie in den *ductus cysticus* übergeht. Der hinterste engste und $4'''$ im Dm. haltende Theil wird der Hals, *collum*, genannt und liegt am weitesten nach links, nahe unterhalb und vor der *porta*. — Die Grösse der Gallenblase ist verschieden; im Durchschnitte fasst sie ʒjx — x. Ihr Bau gleicht dem der Gallengänge; sie besteht nämlich aus einer innern oder

Schleimhaut und einer äussern oder Zellhaut, zu denen am Grunde und hintern untern, freien Umfange noch eine seröse, ein Stück des Bauchfellsackes, kommt.

Die Schleimhaut der Gallenblase ist, so wie die der Gallengänge, eine unmittelbare Fortsetzung der Darmschleimhaut, welche an der Oeffnung des *ductus choledochus* im Duodenum in sie übergeht. Sie ist von der eingeschlossenen Galle gelblich oder grünlich gefärbt und erhält an ihrer innern Oberfläche durch sehr zarte, dicht an einander liegende Flocken ein sammetartiges Ansehen. An dieser Fläche befinden sich noch sehr zahlreiche, kurze, niedrige und unregelmässig sich durchkreuzende Fältchen und zwischen diesen kleine Grübchen, so dass sie wie ein Netz mit rundlichen und viereckigen Maschen erscheint. — Im Blasenhalse ragt die Schleimhaut in 4—7 grössern, der Länge nach schrägen, fast spiralförmig gewundenen Falten hervor, welche, indem sie mit ihren Enden hin und wieder zusammenfliessen, einen beinahe vollständig schraubenförmigen Gang von mehrern Windungen darstellen und so einen nur langsamen und allmäligen Ein- und Austritt der Galle gestatten. Hier zeigen sich die Mündungen der kleinen Schleimhöhlen am deutlichsten.

Die Zellhaut der Gallenblase ist eine Fortsetzung des zwischen den Darmhäuten befindlichen Zellgewebes, aber von beträchtlicherer Stärke; in ihr verbreiten sich die Gefässe und Nerven. An der äussern Fläche dieser Haut liegen weissliche Fasern, in einzelnen, von einander getrennten Bündeln, die vom Halse theils schräg, theils gerade nach dem Grunde zu laufen. Ob diese Fasern, wie *Amussat* glaubt, Fleischfasern seien, ist noch nicht erwiesen, Reizbarkeit zeigen sie.

Gefässe und Nerven der Gallenblase. Die *art. cystica*, bisweilen auch doppelt vorhanden, kommt aus dem rechten Aste der *art. hepatica*; die *vena cystica* senkt sich in den rechten Ast der Pfortader; die Saugadern treten in den *plexus portarum* und durch *glandulae coeliacae* hindurch. — Die Nerven entspringen aus dem *plexus hepaticus dexter*.

Funktion der Gallenblase. Sie bewahrt ausser der Zeit der Verdauung die aus der Leber durch den *ductus hepaticus* und *cysticus* in sie gelangte Galle auf, welche hier, in Folge der daselbst statt findenden Aufsaugung ihrer wässerigen Theile, dicker, dunkler und bitterer wird. Während der Verdauung ergiesst sich aber sowohl die in der Gallenblase, als auch die auf dem Wege zu derselben befindliche Galle durch den *ductus choledochus* in das Duodenum.

c) Der Gallenblasengang, *ductus cysticus*, die unmittelbare Fortsetzung des Gallenblasenhalses, ist ein kürzerer ($\frac{3}{4}$″ langer) und engerer (1‴ weiter) häutiger Kanal, als der Lebergang. An seinem Anfange vom Halse der Gallenblase macht er 2 leichte Krümmungen, läuft dann, durch kurzes Zellgewebe an die rechte Seite des *ductus hepaticus* geheftet, herab und vereinigt sich mit diesem unter einem spitzigen Winkel zum *ductus choledochus*. — Nur durch diesen Gang kann die Galle aus der Leber und dem Lebergange in die Gallenblase gelangen; kleine Gänge zwischen der Leber und Gallenblase, *ductus hepatico-cystici*, welche einige Anatomen annehmen, giebt es nicht.

d) Der gemeinschaftliche Gallengang, *ductus choledochus s. porus biliarius*, gebildet von der Vereinigung des Leber- und Blasenganges, ist ungefähr 2—3″ lang und $2\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$‴ weit. Er läuft, anfangs im *lig. hepatico-duodenale* an der rechten Seite und

etwas vor dem Stamme der Pfortader, schief nach unten, links und hinten, tritt dann aus diesem Bande heraus, hinter die *pars horizontalis superior* des Duodenum und den Kopf des Pancreas, von dessen Läppchen er noch umgeben wird, und durchbohrt hierauf die Muskelhaut der *pars descendens duodeni*. Zwischen dieser Muskelhaut und der Schleimhaut steigt er noch eine Strecke von $\frac{1}{2}''$ schief herab, bildet dadurch die *plica longitudinalis duodeni* (s. S. 815), und öffnet sich endlich am untern Ende dieser Längenfalte, an der innern hintern Wand der *pars descendens* des Zwölflingerdarms, mit einer runden, ein wenig hervorragenden und kaum $1'''$ im Dm. haltenden Mündung, welche die Schleimhaut schief durchdringt, so dass hier eine Klappe unnöthig ist. Indem dieser Gang zwischen den Häuten des Duodenum herabläuft, gesellt sich der Ausführungsgang des Pancreas zu ihm und vereinigt sich bisweilen mit demselben, so dass beide eine gemeinschaftliche Mündung haben. Gewöhnlicher liegen aber die Oeffnungen beider Gänge in der *plica longitudinalis* über einander und sind durch ein Querfältchen getrennt; nie bilden sie aber hier eine gemeinschaftliche Höhlung, das sogenannte *diverticulum Vateri*.

Entwickelung der Leber.

Die Leber entsteht beim Vogelembryo (und ohne Zweifel auf dieselbe Art auch beim Menschen und Säugethieren, wo aber der erste Ursprung, wahrscheinlich wegen der ungemein schnellen Ausbildung, noch nicht wahrgenommen werden konnte) am 3. oder 4. Tage als eine Ausstülpung des Darmkanals, aus der bald 2 kleine kegelförmige hohle Höcker hervortreten, welche den gemeinschaftlichen Venenstamm, (*v. portae? v. cava?* oder *umbilicalis?*) umfassen. Bald verlängern sich diese beiden Kegel, welche sich später in die beiden Hauptlappen der Leber umwandeln, und, Gefässverzweigungen vor sich hertreibend, verästeln sie sich im Innern des Blastems (das sich gleichzeitig mit der Ausstülpung des Darmkanals gebildet hatte), während sich ihre Basis verengert und von der Darmwand immer mehr an sich zieht, bis sie den zwischen sich befindlichen Theil ganz in sich aufgenommen haben, so dass nun diese beiden Mündungen in eine einzige zusammengeflossen sind. Nach *Müller's* Beobachtungen hat der ausgestülpte Theil der Darmwand anfangs fast dieselbe Dicke als die übrige Darmwand, wird aber bald viel dicker, dagegen nimmt seine Höhle bei der weitern Ausbildung der Gallenkanäle ab, während sich in der Dicke der Lebersubstanz verzweigte Figuren und blinddarmförmige Körnchen ausbilden, welche letztere nicht deutlich hohl scheinen. Die *ductus biliferi* bilden sich daher nicht durch fortgesetzte Ausstülpung, sondern durch weitere Organisation des hervorgetriebenen Theils der Darmwände. Die Gallenblase bildet sich als ein Divertikel des Ausführungsganges, ist anfangs cylindrisch und ragt nie über die Leber hervor. Ihre innere Fläche ist bis zum 7. Monate glatt und bekommt dann erst die Falten. — Hinsichtlich der Lage, Gestalt, Grösse und Farbe bietet die Leber folgende Verschiedenheiten während ihrer Entwickelung dar. Im ersten Monate füllt sie den grössten Theil des Unterleibes aus und drängt daher die Gedärme ganz zurück; der rechte und linke Leberlappen sind wenig von einander an Grösse verschieden, beide laufen nach hinten in 2 stumpfe Spitzen aus, zwischen welchen auf der Unterfläche sich eine tiefe Furche befindet. Nur allmälig nimmt die Leber an Grösse ab; der linke Leberlappen verkleinert sich immer mehr im Verhältnisse zum rechten, dagegen vergrössert sich der *lobulus Spigelii*. Zugleich tritt die Leber aus ihrer senkrechten Stellung immer mehr in eine horizontale und die untere Fläche verliert ihre bedeutende Concavität, in welcher früher ein grosser Theil der Eingeweide lag. Das Gewicht der Leber verändert sich durch ihr Wachsthum bedeutend; so ist sie bei dem 22tägigen Embryo halb so schwer, als sein ganzer Körper.

und ihr Gewicht verhält sich zu diesem (nach *Meckel*) wie 1 : 18 — 1 : 20, während beim Erwachsenen das Verhältniss wie 1 : 30 ist. Ihre Farbe ist anfangs weisslich, wird später bräunlich, zuletzt dunkelroth und so bleibt sie bis zur Geburt. In früherer Zeit (vom 4. Monate an) wird alle durch die Leber abgesonderte Galle durch den Gallengang in den Darm geleitet und erst im 7. Monate, bis zu welcher Zeit sich die Gallenblase allmälig ausbildete und mit röthlichem, nicht bitterm Schleim gefüllt war, tritt sie in die Gallenblase. Die Mündungen des *ductus choledochus* und *pancreaticus* liegen anfangs weit aus einander.

Funktion der Leber; Galle.

Die Hauptverrichtung der Leber ist die Absonderung der Galle, welche theils zur Verdauung (besonders Chylification) dient, theils indem sie meist aus unbrauchbaren Stoffen des Blutes (vorzüglich Kohlen- und Wasserstoff) bereitet wird, zur Reinigung desselben beiträgt. Eine solche Reinigung ist nun aber (nach *Eberle*) gerade dem Pfortaderblute sehr nöthig, indem dieses viel sauerstoffärmer, aber kohlen- und wasserstoffreicher als anderes Venenblut ist. Dies rührt daher, weil das Arterienblut am Magen und Darmkanäle zur Bildung des sauren Magen- und Darmsaftes weit mehr Sauerstoff, Faser- und Eiweissstoff abgeben muss, als an andern Punkten. In der Leber wird dann dem Pfortaderblute der Ueberschuss an Kohlen- und Wasserstoff abgenommen und dieses dem übrigen Venenblute gleich gestellt. Aus der Natur der Galle aber und der Art ihrer Bildung, so wie aus dem Umstande, dass nach Unterbindung des Gallenganges die Chylusbildung fortbesteht, geht hervor, dass der Einfluss derselben auf den Chymus im Darmkanale von weniger Wichtigkeit ist, als man gewöhnlich glaubt, und dass sie sich mehr auf die normale Mischung des Blutes und den davon abhängenden Ernährungsprocess bezieht, als auf die Verdauung. Die Lage und der Bau der Leber, besonders die Art der Verbindung der Lebervenen durch so grosse Mündungen und Aeste mit der untern Hohlvene, lassen wohl nicht daran zweifeln, dass die Leber auch als Blutbehälter dienen könne, um zu verhüten, dass das Herz und die Lungen mit zu viel Blut überfüllt werden. Vielleicht können auch aus dem Darmkanale von den Venen aufgesogene schädliche Stoffe in der Leber unschädlicher gemacht werden.

Bildung der Galle. Diejenigen Physiologen, welche die Leberarterie ein Capillargefässnetz für sich bilden lassen, aus dem dann feine Zweige in das Haargefässnetz der Pfortader übertreten sollen, nehmen an, dass die Galle nur aus Venenblute, und zwar der Pfortader, gebildet werde; dagegen wird sie nach Denen, welche die Pfortader und Leberarterie in ein gemeinschaftliches Capillargefässnetz übergehen sehen, sowohl aus venösem als arteriösem Blute bereitet. Für die letztere Ansicht sprechen einige Fälle, in welchen die Pfortader, statt sich in der Leber zu verbreiten, vielmehr in die untere Hohlvene überging; auch sah *Philipp* bei Unterbindung der Pfortader die Absonderung der Galle, wiewohl nur schwach, fortdauern; nach Unterbindung der Leberarterie fand er keine Veränderung der Gallenabsonderung. *Eberle* giebt hierbei noch zu bedenken, dass zur Bildung eines jeden Absonderungs-Produktes zweierlei Blut, arteriöses und venöses, nothwendig ist und dass Ernährung und Absonderung in einem Organe coincidiren, und dass das secernirende Organ selbst wieder durch seine eigenen Stoffe, die es hergiebt, sehr vieles zur Bildung des Secretum beiträgt. So wie nach ihm zur Bildung des Magensaftes die Häute des Magens, vorzüglich die Schleimhaut, die meisten Bestandtheile desselben liefern, und das Blut blos die zur Zersetzung der Schleimhaut zu Schleim und Magensaft nöthigen Stoffe abtritt, macht er auch in Beziehung der Gallenbildung analoge Schlüsse. — Einen sehr grossen Einfluss übt das Gehirn und Nervensystem auf die Bildung der Galle. Man weiss, in welcher Wechselwirkung Gehirn und Leber zu einander stehen, wie schnell und bedeutend Gemüthsstimmungen und Leidenschaften auf die Gallenabsonderung und die Beschaffenheit der Leber einwirken; wie genau hingegen wieder der Zustand der Leber und ihres Gefässsystems mit dem Temperamente, Charakter und andern psychischen Verhältnissen zusammenhängt. Der Consens zwischen beiden Organen (welche auch einige Verwandtschaft in den Stoffen, aus welchen sie zusammen-

gesetzt sind, zeigen) durch den *nerv. vagus* und *sympathicus* ist bekannt, aber die Gesetze, nach welchen diese consensuellen Thätigkeiten vorgehen, sind gänzlich unbekannt. — Die Gallenabsonderung scheint fortwährend zu erfolgen, und die Ursache, dass die Galle im nüchternen Zustande nicht sogleich aus der Leber in das leere Duodenum tritt, darin zu liegen, dass der *ductus choledochus* die Darmwand schief durchbohrt, so dass sich diese wie eine Klappe vor die Mündung legt, welche dann bei der Ausdehnung des Darmes und durch die in den Darm, in Folge des von dem angefüllten Magen ausgeübten Druckes auf die Gallenblase, herabfliessende Galle geöffnet wird. Wahrscheinlich spielen die spiralförmigen Falten im Halse der Gallenblase beim Ein- und Austritte der Galle eine wichtige Rolle. — Die irrige Meinung, dass auch in der Gallenblase Galle abgesondert werde, ist schon längst vollständig widerlegt. Es unterscheidet sich aber die Gallenblasengalle von der Lebergalle dadurch, dass erstere dicklicher, dunkler, bitterer, überhaupt concentrirter und kräftiger ist. Dieser Unterschied findet seinen Grund darin, dass in der Gallenblase die wässerigen Theile der Galle aufgesogen werden und diese dafür mit mehr Schleim vermischt wird.

Chemische Beschaffenheit der Galle. Die Galle, einer der zusammengesetztesten und am meisten von dem Blute verschiedenen thierischen Säfte, ist grünlich- oder bräunlichgelb, bald heller und flüssiger (Lebergalle), bald dunkler und fadenziehend (Gallenblasengalle), sehr bitter schmeckend und mit süsslichem Vorgeschmacke, eigenthümlich fade, süsslich und ekelhaft riechend. Sie enthält sparsam weissliche oder graue $\frac{1}{89}$ — $\frac{1}{27}$''' im Dm. haltende Kügelchen (wahrscheinlich Schleimkörnchen) von runder und elliptischer Gestalt; im frischen Zustande reagirt sie immer alkalisch, ist in hohem Grade zersetzbar und ändert sich an der Luft sehr schnell, wird bald stinkend und braun. — Die chemische Analyse der Galle ist von vielen Chemikern angestellt worden und hat zu mehrern, in einigen Stücken von einander abweichenden Resultaten geführt. Die Blasengalle besteht aus:

nach Berzelius:

Wasser	90,44
Gallenstoff mit Fett	8,00
Gallenblasenschleim	0,30
Osmazom, Kochsalz und milchsaurem Natron	0,74
Natron	0,41
phosphorsaurem Natron, phosphorsaurer Kalkerde und Spuren von einer in Alcohol unlöslichen Substanz	0,11
	100,00

nach Thenard:

Wasser	875,0
Gallenharz (s. S. 17)	30,0
Picromel (s. S. 18)	75,0
Gallenfarbstoff (s. S. 18)	5,0
Natron	5,0
phosphorsaurem Natron	2,5
Kochsalz	4.0
schwefelsaurem Natron	1,0
schwefelsaurem Kalk	1,5
Spur von Eisenoxyd	
	1000,0

nach Frommherz und Gugert besteht die Galle aus 90 p. C. Wasser und 10 p. C. festen Theilen; diese sind:

1) Gallenfett, *Cholesterine.*
2) Gallenharz
3) Picromel

d. i. Gallenstoff, *Cholein*, nach *Berzelius*, mit dem Gallenfette zusammen ungefähr 8 p. C.

4) Gallenfarbstoff.
5) Gallenblasenschleim.
6) Fleischextrakt, sowohl Osmazom als wässerige Extrakte von eigenthümlicher Beschaffenheit.
7) Speichelstoff und 8) Käsestoff (?).
9 — 14) Chol-, oel-, margarin-, kohlen-, phosphor- und schwefelsaures Natron mit wenig Kali.
15 — 16) Phosphor- und schwefelsaurer Kalk. — 17) Kochsalz.

Nach Gmelin:

1) Ein moschusartig riechender Stoff, durch Destillation zu erhalten.

2) Gallenfett, *cholestrin*, welches ohne Geruch und Geschmack ist und sich durch *Kal. caust.* nicht auflösen lässt.
3) Oelsäure (s. S. 18) und 4) Talgsäure.
5) Cholsäure (s. S. 16).
6) Gallenharz (s. S. 17).
7) Taurin oder Gallenasparagin (s. S. 18).
8) Picromel (s. S. 18).
9) Gallenfarbstoff (s. S. 18).
10) Osmazom. — 11) Eine Materie, die beim Erhitzen Harngeruch entwikkelt. — 12) Eine pflanzenleimartige Materie. — 13) Eiweiss (?). — 14) Gallenblasenschleim. — 15) Käsestoff (?). — 16) Speichelstoff (?). — 17) Zweifach kohlens. Natron. — 18) Kohlens. Ammonium. — 19) Essigs. Natron. — 20 bis 26) Oel-, talg-, chol-, schwefel- und phosphorsaures Kali und Natron, Kochsalz und phosphorsaurer Kalk.

Nutzen und Wirkung der Galle. Die Galle, deren Nutzen hauptsächlich darin besteht, dass durch ihre Absonderung die Blutmasse von einer ansehnlichen Menge kohlen- und wasserstoffhaltiger Materien befreit wird, hat Antheil an der Chylification und Kothbildung, zugleich wirkt sie aber auch als Reizmittel auf den Darm, indem sie sowohl dessen peristaltische Bewegung, als die Absonderung desselben befördert. Ueber den Einfluss der Galle auf den Chymus zur Chylification herrschen zwar sehr viele und verschiedene Ansichten, aber noch immer ist das Kapitel über die Wirkung der Galle eines der dunkelsten in der Lehre der Verdauung. *Boerhave*, welcher schon die saure Beschaffenheit des Chymus und die nichtsaure des Chylus kannte, schrieb der Galle die Wirkung zu, die Säuren des Chymus zu neutralisiren. Allein die Galle besitzt nicht so viel kohlensaures Natron, als zu dieser Neutralisation nöthig ist. — *Haller* glaubte, dass die Galle auflösend auf die Nahrungsmittel wirke, das Fett subigire und damit eine Emulsion bilde. Allein die neuern Versuche beweisen beinahe das Gegentheil, denn nach *Eberle* wird der Chymus durch die Galle consistenter, auch vermag diese durchaus nicht Fett aufzunehmen. Nach *Autenrieth*, *Werner*, *Beaumont* u. a. bewirkt die Galle eine Fällung des Chylus aus dem Chymus dadurch, dass sich die Säuren desselben mit ihr verbinden. Dagegen ist zu erwähnen, dass noch kein Chylus im Darmkanale entdeckt worden ist und dass die sich bildenden weissen Flocken unlösliche, coagulirte, vielleicht auch albuminöse Concremente sind. *Prout* meint, die Galle trage durch ihre Vermischung mit den Substanzen des Chymus zur Erzeugung des Eiweissstoffes bei. Durch neuere Beobachtung ist aber dargethan, dass die Galle gar nichts zur Alienation der Nahrungsmittel beiträgt. Den Schlüssen *Brodie's*, welcher nach Unterbindung des *ductus choledochus* die Chylusbildung aufhören sah, stehen die Versuche *Tiedemann's* und *Gmelin's* entgegen, durch welche dargethan wurde, dass die Chylusbildung auch nach Unterbindung des Gallenganges fortdauern und dass hierbei nur die Excremente von den normalen abweichen; diese rochen nämlich viel übeler und fauliger als sonst und waren weiss und bröcklig. Man kann demnach der Galle auch die Fähigkeit zuschreiben, die Zersetzung der Darmcontenta zu verhindern und zu verlangsamen; und wahrscheinlich ist es das Harz in Verbindung mit der Talg- und Oelsäure, welche dies bewirkt. *Eberle* erklärt die Erscheinungen, welche er beobachtete, wenn Galle mit Chymus vermischt wurde, so: durch die Verbindung des kohlensauren Natron der Galle mit den Säuren des Chymus wird Kohlensäure frei (es entwickeln sich Gasblasen) und es bildet sich salzsaures, essigsaures oder buttersaures Natron; der Schleim der Galle, welcher durch Vermittlung des Alcalis flüssig war, erstarrt und schlägt sich in weissen Flocken nieder (der Chymus bekommt ein flockiges Ansehen und scheint consistenter zu werden); die harzartige Substanz, welche gleichfalls im alkalischen Lösungsmittel flüssig enthalten war, wird fest und erscheint jetzt als wirkliches Harz, unlöslich in den Flüssigkeiten des Darminhaltes; das leicht lösliche Picromel, welches neben dem kohlensauren Natron sehr wahrscheinlich zur Fluidität des Gallenharzes beigetragen hat, wird gleichfalls frei und löst sich in der chymösen Flüssigkeit. Schleim und Harz reissen bei ihrer Fällung den durch die Säuren ebenfalls unlöslich werdenden Farbstoff mit nieder; eben so werden das Gallenfett, die

Talg- und Oelsäure, früher durch das kohlensaure Natron in einer löslichen, seifenartigen Verbindung in der Galle vorhanden, ihres Menstruums beraubt, dadurch gefällt und in unlöslichen Zustand versetzt. Es werden also sämmtliche Hauptbestandtheile der Galle unlöslich gemacht; diese verbinden sich mit den unlöslichen Stoffen des Chymus und stellen die Elemente der Excremente dar. Nur das Pieromel bleibt gelöst und wird, so wie das Osmazom, der Speichelstoff und andere in Wasser lösliche, durch die Chymussäuren nicht unlöslich gemacht werdende Stoffe der Galle, mit dem flüssigen Chymus nur gemischt, um mit demselben eingesogen zu werden. Aus Allem ging hervor, dass, ausser dem Pieromel, keine wesentliche Substanz der Galle zur Bildung des Chylus beiträgt und dieses übt durchaus keinen wesentlichen Einfluss auf den flüssigen Chymus innerhalb des Darmkanals aus. Es würde demnach die Galle zur eigentlichen Verdauung durchaus nichts beitragen, wohl aber wesentlich zur Bildung des Excrements.

Die Bauchspeicheldrüse, *pancreas*.

Das Pancreas ist eine, hinsichtlich ihres Baues den Mundspeicheldrüsen ganz ähnliche *glandula conglomerata s. acinosa* (s. S. 674), welche im hintern Theile der Oberbauchgegend, innerhalb des Bauchfellsackes liegt u. sich in querer Richtung vor dem 12. Brust- u. 1. Lendenwirbel, den Schenkeln des Zwerchfells, der *aorta abdominalis* und *vena cava inferior*, und hinter dem Magen, von der Concavität des Duodenum bis zur Milz hinzieht. Diese Drüse hat eine länglichplatte Gestalt, so dass sie von rechts nach links bedeutend grösser ist (die Länge beträgt gegen 7—8″), als von oben nach unten (die Breite); sie ist ungefähr ℥jjj — jv schwer und ½—¾″ dick. — Man bezeichnet am Pancreas ein rechtes und linkes Ende, einen obern und untern Rand, und eine vordere und hintere Fläche. Das rechte Ende, *extremitas duodenalis*, desselben ist am breitesten (2¼″) und dicksten (¾″) und wird der Kopf, *caput pancreatis*, genannt; es liegt in der Concavität des Duodenum und ist durch kurzes Zellgewebe vorzüglich mit der innern und hintern Wand der *pars descendens duodeni* verwachsen. Von ihm erstreckt sich ein kleiner Theil vor dem untern Stücke des Duodenum abwärts und führt den Namen des *pancreas parvum Winslovii*. — Das linke Ende, *extremitas splenica*, nach welchem hin das Pancreas schmal zuläuft, ist abgerundet (gegen 1½″ breit und ½″ dick) und wird der Schwanz, *cauda pancreatis*, genannt; es ist durch Zellgewebe locker an die innere Fläche der Milz und an die linke Nebenniere befestigt. Der zwischen Kopf und Schwanz befindliche mittlere Theil heisst der Körper des Pancreas. — Am obern dickern Rande ist eine Rinne bemerklich, in welcher die Milzarterie hinläuft; der untere Rand ist dünner als der obere. — Die vordere Fläche ist schwach convex und sieht gegen das kleine Netz und die hintere Magenwand; sie hat einen serösen Ueberzug, welcher von einem Theile des *saccus epiploicus* (eine Einstülpung des Bauchfellsackes) gebildet wird, bevor dieser die obere Platte des *mesocolon transversum* abgiebt. — Die hintere Fläche besitzt keinen Peritonäalüberzug, sondern wird nur von einer Schicht schlaffen Zellgewebes bekleidet, durch welches dieselbe mit der hintern Bauchwand und den vor dieser liegenden Theilen (Zwerchfellschenkel, Aorta und *vcn. cava inferior*, nebst deren Zweigen) zusammenhängt.

Bau des Pancreas. Dieser kommt dem der Mundspeicheldrüsen völlig gleich; das Pancreas, dessen Farbe gelbgrau, etwas ins Röthliche spielend ist, besteht nämlich aus einzelnen grössern und kleinern, unregelmässig runden, durch Zellgewebe ziemlich locker mit einander vereinigten und an der Oberfläche durch Furchen getrennten Läppchen (*lobuli*), welche wieder aus mehrern runden Körnchen oder Bläschen (*acini*) zusammengesetzt werden. Die letztern werden von einem feinen Capillargefässnetze umstrickt und bilden die Anfänge der feinsten, den pancreatischen Saft führenden Kanälchen (*radiculae*), welche dann aus den einzelnen Läppchen zu einem kleinen Stämmchen vereinigt heraustreten und in ihrem weitern Laufe gegen die Mittellinie des Pancreas mit einander zu immer grössern Gängen zusammenfliessen, bis sie endlich einen einzigen Stamm, den Ausführungsgang der Bauchspeicheldrüse, *ductus pancreaticus s. Wirsungianus*, bilden. Dieser führt das Secret der Bauchspeicheldrüse, den *succus pancreaticus*, in das Duodenum, um hier zur Verdauung verwandt zu werden.

Der pankreatische oder Wirsungische Gang, welcher sehr dünnhäutig (aus einer Schleim- und einer Zellhaut gebildet) ist und zunächst im Schwanze des Pancreas durch das Zusammentreten mehrerer Aestchen beginnt, läuft im Innern der Drüse, in der Mitte derselben (der vordern Fläche etwas näher) und der Länge nach zum *caput pancreatis* hin. Indem er auf diesem Wege immer mehrere kleine Zweige aufnimmt, gewinnt er allmälig an Weite, so dass er im Kopfe, wo er noch einen grössern Ast aus dem kleinen Pancreas bekommt (der bisweilen allein in das Duodenum einmündet), gegen 1 — $1\frac{1}{2}$‴ im Dm. hält. Da wo dieser Ausführungsgang am Kopfe des Pancreas aus der Drüsensubstanz heraustritt, legt er sich an den *ductus choledochus* an und durchbohrt mit diesem die *pars descendens* des Zwölffingerdarms und zwar so, dass er eine kleine Strecke schräg abwärts zwischen der Fleisch- und Muskelhaut desselben fortgeht. Gewöhnlich hat er, am untern Ende der *plica longitudinalis duodeni*, mit dem Gallengange eine gemeinschaftliche Mündung, oder er öffnet sich doch meistens dicht neben diesem, ebenfalls ohne eine Klappe zu haben.

Gefässe und Nerven des Pancreas. Die Arterien sind zwar sehr zahlreich, aber nur kleine und an vielen Punkten eindringende Aestchen der *art. lienalis*, des *ramus pancreatico-duodenalis* der Leberarterie, und der *art. mesenterica superior*. Die ebenfalls kurzen Venen ergiessen sich in Stämme, welche mit den Arterien gleiche Namen haben. Die Lymphgefässe kommen aus der hintern Fläche des Pancreas hervor und vereinigen sich mit denen der Milz zum *plexus lienalis*, in welchem *glandulae coeliacae* liegen. — Nerven erhält das Pancreas nur wenige und sehr feine, aus dem *plexus lienalis, gastricus*, und *mesentericus superior* des *nerv. sympathicus*.

Entwickelung des Pancreas. Die Genesis der Bauchspeicheldrüse ist dieselbe anderer Speicheldrüsen (s. S. 767), nur entsteht sie von allen diesen zuerst und unterscheidet sich noch dadurch, dass die Nebengänge weit länger sind und nicht so stark divergiren, dass die Zweige derselben ebenfalls länger sind und mit den kurzstieligen an ihnen sitzenden blinden Enden das Ansehen von vielen kleinen Rispen haben. Nach *Valentin's* an Schweinsembryonen angestellten Beobachtungen

hat das Pancreas die absolut kleinsten, blinden angeschwollenen Enden seiner Gänge. Diese sind anfangs isolirt, rücken aber einander immer näher und verwachsen zu kleinen von einander völlig geschiedenen, den Blättern des Blumenkohls ähnlichen Läppchen. Der Ausführungsgang soll nach *Meckel* anfangs doppelt sein, indem sich ausser den bleibenden noch einer ins Duodenum öffnet.

Funktion des Pancreas; *succus pancreaticus*.

Die Bauchspeicheldrüse dient zur Absonderung einer Flüssigkeit, des *succus pancreaticus*, welcher sich zugleich mit der Galle in den Zwölffingerdarm ergiesst und daselbst zur Verdauung beiträgt. In chemischer Hinsicht ist dieser Saft sehr verschieden von dem Mundspeichel, denn er enthält viel Eiweiss- und Käsestoff (welche Materien dem Mundspeichel abgehen), dagegen keinen Schleim und wenig oder keinen eigentlichen Speichelstoff, auch ist er frisch säuerlich und es findet sich in ihm kein schwefelblausaures Alcali, was man im Speichel des Schafes gefunden haben will. Die Salze sind ungefähr dieselben. *Tiedemann* und *Gmelin* fanden den pankreatischen Saft klar, etwas opalisirend, fadenziehend und schwach salzig, er reagirt anfangs schwach sauer. *Krause* entdeckte in ihm eine geringe Menge heller runder Körnchen von $\frac{1}{800}'''$, auch von $\frac{1}{1200}'''$ und $\frac{1}{1600}'''$ im Dm. Er gerinnt wegen seines Eiweissgehaltes unter allen den Umständen, unter welchen Blutwasser und Eiweiss gerinnt. Nach *Tiedemann* und *Gmelin* enthält er beim Hunde 8,72, beim Schafe 3,—5 p. C. feste Theile und diese sind: Osmazom; — eine durch Chlor sich röthende Materie (nur beim Hunde gefunden); — eine dem Käsestoffe ähnliche Materie (wahrscheinlich mit Speichelstoff); viel Eiweissstoff (ungefähr die Hälfte des trockenen Rückstandes betragend); — sehr wenig freie Säure (wahrscheinlich Essigsäure). Die Asche enthält an Salzen: kohlensaures Kali (wahrscheinlich als essigsaures im Safte), viel salzsaures Alcali, phosphorsaures Alcali beim Hunde, viel beim Schafe, wenig schwefelsaures Alcali, wenig kohlensauren und phosphorsauren Kalk. Das Alcali war mehr Natron als Kali.

Den Einfluss, welchen der *succus pancreaticus* auf die Verdauung äussert, kennen wir noch nicht. *Eberle* schliesst aus seinen Versuchen: 1) bei der Vermischung des pankreatischen Saftes mit der Galle verliert der erstere an Säure, welche sich mit dem kohlensauren Natron der Galle vermischt, und das Gemisch erscheint flüssiger. Mithin trägt der *succus pancreaticus* zur Verdünnung und Verflüssigung der Galle bei. Dies hat aber den Zweck, die Stoffe der Galle leichter und vielseitiger den Säuren des Chymus zugänglich zu machen und die Scheidung der Galle von dem flüssigen Theile des Darminhaltes zu beschleunigen. — 2) Durch die Säuren des Chymus wird nur ein geringer Theil des Pancreas-Saftes gefällt. Stärker wird die Fällung durch Salzsäure, als durch Essig- und Buttersäure; immer löst sich aber das Gefällte grösstentheils wieder auf. — 3) Der Chymus wird durch den Zutritt des pankreatischen Saftes flüssiger und nicht ganz verflüssigte Nahrungsstoffe desselben zerfliessen. Es besteht demnach eine der wichtigsten Verrichtungen dieses Saftes in Verflüssigung und Auflösung des Chymus. — 4) Der pankreatische Saft vermag etwas Fett aufzunehmen und dasselbe in einer feinen emulsiven Suspension zu erhalten; folglich wird mit diesem Safte dem Chylus Fett zugeführt. — Eine entschiedene Umänderung der Nahrungsmittel in andere Stoffe eigener Art durch den pankreatischen Saft konnte nie nachgewiesen werden und es scheint deshalb dieser Saft dem flüssigen einsaugungsfähigen Darminhalte blos beigemischt zu werden, um durch anderweitige Processe die Verähnlichung der Nahrungsstoffe zu bewirken, denn er liefert einen grossen Theil der Elemente des Chylus.

Milz, lien, splen;

d. i. ein *ganglion sanguineo-vasculosum* im *systema chylopoeticum*.

Die Milz, eins der blutreichsten und der Schild- und Thymusdrüse ähnliches Organ, gehört zu den Blutdrüsen oder Blutgefässknoten (s. S. 672),

welche keine Ausführungsgänge besitzen und aus einem Knäuel vielfach verzweigter Blutgefässe mit dazwischen sich verbreitenden Lymphgefässen und parenchymatösem Zellgewebe bestehen. Es liegt dieses Organ in der Bauchhöhle, von den untern Rippen und zum Theil vom *fundus ventriculi* verborgen, in der *regio hypochondriaca sinistra*, innerhalb des Bauchfellsackes, stösst oberwärts an das Zwerchfell und nach unten an die *flexura coli sinistra* und die linke Nebenniere, nach innen gränzt es an den Magengrund und den Schwanz des Pancreas. In dieser Lage wird die Milz von einigen Falten des Peritonäalüberzuges (durch das *lig. phrenico-* und *gastro-lienale*) erhalten, muss aber auch wegen dieser Befestigungen den Veränderungen der Lage des Zwerchfells und Magens folgen. — Die Gestalt der Milz ist länglichrund, beinahe halbeiförmig; ihre äussere Fläche, welche gegen das Zwerchfell und die 4 letzten falschen Rippen sieht, ist convex und etwas nach oben und hinten gerichtet; die innere Fläche ist schräg vorwärts gerichtet, schwach concav und hängt mit dem Magengrunde und hinter diesem mit der *cauda pancreatis* zusammen. Diese Fläche zeigt in der Mitte eine schwache von oben nach unten verlaufende Erhabenheit, auf welcher sich ein flacher, länglicher Ausschnitt, *hilus lienalis*, befindet, durch welchen die Gefässe in die Milz ein- oder austreten. Das obere, an das Zwerchfell stossende, so wie das untere Ende, welches an die *flexura coli sinistra* und hinterwärts an die linke Nebenniere reicht, sind abgerundet. Der vordere Rand, welcher an den Magengrund stösst, ist schärfer, als der hintere, der sich an seinem obern Theile mehr oder weniger zu einer gewölbten Fläche ausbreitet; beide Ränder sind an einer oder mehrern Stellen eingekerbt, vorzüglich der vordere, und laufen in die abgerundeten Enden aus. Die Oberfläche der Milz ist glatt und eben, dagegen wenn diese wenig Blut enthält runzlich und wie eingeschrumpft. — Die Grösse derselben ist sehr verschieden und wechselt selbst in einem Körper; im allgemeinen beträgt ihr Dm. von oben nach unten (die Länge) $5 — 5\frac{1}{2}''$, der vom vordern zum hintern Rande (die Breite) $3 — 4''$, von der äussern zur innern Fläche (die Dicke $(1 — 1\frac{2}{3})''$. — Das Gewicht wechselt zwischen $\frac{z}{3}$vjjj und x, der räumliche Inhalt zwischen 9 und 15 K. Z. — Die Farbe der Milz ist im frischen Zustande dunkel bläulich- oder bräunlich roth, auch purpurroth, einige Zeit nach dem Tode ändert sie sich aber in eine blaugraue oder grau-violette. — Die Consistenz ist weich, teigartig. Bisweilen findet man unter der Miz am grossen Netze oder an ihrer concaven Fläche, noch eine 2., weit kleinere, rundliche Milz, *lien succenturiatus*, *lienculus*.

Bau der Milz. Das rothe, weiche, schwammige, fast breiartige Gewebe der Milz (*pulpa lienis*), welches hauptsächlich aus Gefässausbreitungen besteht und weissliche, runde (von *Malpighi* entdeckte) Körperchen, Milzkörperchen, *corpuscula lienis*, enthält, wird äusserlich von einer dünnen, aber festen fibrösen und mit einer Fortsetzung des Bauchfellsackes überzogenen Haut, der *tunica albuginea s. propria lienis*, umgeben. Diese dringt am *hilus* mit den Gefässen, röhrenförmige Scheiden um diese bildend (wie die *capsula Glissonii* um die Lebergefässe), in das

Innere der Milz ein und schickt von ihrer innern Fläche aus zahlreiche, plattrundliche, balkenartige Fortsätze, *trabeculae*, nach allen Richtungen hin, die sich unter einander und mit den Gefässscheiden zu einem Netzwerke vereinigen, in welchem das weiche pulpöse Gewebe der Milz suspendirt ist.

Die rothe pulpöse Substanz der Milz, *pulpa lienis*, besteht nach *Müller* aus lauter rothbraunen Körnchen, welche so gross wie Blutkörperchen, aber nicht wie diese platt, sondern unregelmässig kuglig sind; sie lassen sich sehr leicht von einander ablösen. In der durch ihre Aggregation gebildeten Pulpa der Milz verbreiten sich die büschelförmig verästelten feinsten Arterien, welche dann in venöse, vielfach unter einander anastomosirende Kanäle übergehen, aus denen Venenstämmchen gebildet werden. Diese ziemlich starken anastomosirenden Anfänge der Venen scheinen kaum noch eine Wandung zu haben; sie sind es, welche beim Aufblasen der Milz von den Venen aus der Pulpa ein zelliges Ansehen geben; allein Zellen sind hier nicht vorhanden. Die weissen Körnchen verhalten sich zu der rothen Substanz so, dass sie von ihr umgeben sind, und nicht wie *Malpighi* annahm, in Zellen der Milz liegen. Feine weisse Würzelchen gehen von den weissen Körnchen in die rothe Substanz über und enthalten zum Theile deutlich Arterienzweigelchen. — *Heusinger* beschreibt den Bau der Milz so: die fibrösen Fasern der *tunica albuginea* bilden im Innern der Milz ein Art von Gebälke, durch welches das übrige Parenchym befestigt wird. Die Zweige der Milzarterie zerfallen in der Milz in Gefässbüschel, die endlich mit sehr feinen, pinselförmigen Enden an den Milzkörperchen endigen; die Venen fangen eben so an den Milzkörperchen an. Die Milzkörperchen sind sehr klein im Menschen, am grössten ($\frac{1}{2}'''$) bei den Wiederkäuern, graulich weiss, rundlich; an einem jeden dieser Körperchen löst sich ein kleiner Arterienzweig in Haargefässe auf, aus denen ein Venenzweig hervortritt; die Arterien scheinen mehr auf der Oberfläche zu liegen, die Venen mehr aus dem Innern zu kommen; wahrscheinlich liegt aber auch in jedem Körperchen der Anfang einer Saugader. Bläst man die Milzgefässe auf, so sehen diese Körperchen wie hohl und haben das Ansehen von Bläschen, was sie aber durchaus nicht sind. — *Krause* sagt: das Gewebe der Milz besteht dem grössten Theile seiner Masse nach aus Blut- und Lymphgefässen. Die grössern Aeste der Arterien- und Venenstämme verzweigen sich in den einzelnen Gegenden der Milz, in welchen sie verlaufen, mehr netz- als baumförmig, die kleinsten Arterien gehen in pinselförmige Capillargefässbüschel über, aus welchen die Venenwurzeln ihren Anfang zu nehmen scheinen. Die Venenwurzeln sind von ansehnlicher Weite und bilden, ausser sehr zahlreichen Anastomosen, überall grosse schlauchartige Ausbiegungen und Erweiterungen, welche eine Aehnlichkeit mit rundlichen Zellen haben; zwischen den Erweiterungen sind sie da, wo sie sich zwischen den *trabeculis* hindurchdrängen, eingeschnürt und senken sich endlich mit verhältnissmässig sehr engen Mündungen (*stigmata Malpighii*) in die grössern Venenäste ein. Die Räume zwischen den Gefässen und Balken, in welchen sich auch die Netze der zahlreichen und weiten Lymphgefässe verbreiten, werden von einem sehr zarten, lockern, und von dem Cruor, welcher überall die äusserst dünnen Venenwände durchdringt, dunkelroth gefärbten Zellstoff ausgefüllt. In diesem findet man die weissen, weichen, runden Milzkörperchen, von $\frac{1}{4}-\frac{2}{3}'''$ Dm.

Die Milzkörperchen, *corpuscula lienis*, von *Malpighi* entdeckt (die aber nicht mit jenen leicht zerfliessenden, weissen Pünktchen oder Bläschen zu verwechseln sind, welche *Malpighi* bisweilen in einigen Pflanzenfressern fand und welche *Rudolphi* dem Menschen ganz abspricht) sind bei den verschiedenen Untersuchungen sehr verschieden gefunden worden. Nach *Müller* sind es (beim Rinde, Schafe und Schweine) rundliche, weisse, ziemlich harte und beim Drucke durchaus nicht zerfliessende Körperchen von $\frac{1}{3}-\frac{1}{2}$ Millimeter. Keins dieser Körperchen ist isolirt, immer laufen sie nach einer oder beiden Seiten hin in Fortsätze aus. Zuweilen, aber selten, sind sie unter einander eine Strecke wie Knötchen einer Schnur verbunden, während die einzelnen Knötchen wieder feine

Würzelchen ausschicken. Meistens sitzen sie kurz gestielt an weniger dicken Fäden (von $\frac{1}{5}$—$\frac{1}{2}$ Millimeter Dicke), welche Aeste von andern Fäden sind, oder, was das häufigste ist, sie sitzen an der Seite von ästigen Fäden mit schmälerer oder breiterer Basis ungestielt auf. Die Fäden, welche sie verbinden, werden allmälig dünner in der Richtung der Verzweigungen und gehen offenbar von grössern Strängen aus. Die meisten Körperchen schicken überaus zarte Würzelchen aus. Die stärkern Aeste, woran die Körperchen sitzen, zeigen auf dem Durchschnitte ein Lumen und lassen sich bis zu den Blutgefässen verfolgen, und zwar bis zu den Arterien. Hier hängen sie mit deren Scheiden zusammen, so dass die Körperchen als blosse Auswüchse der weissen Scheide der kleinen Arterien anzusehen sind. Keineswegs hängen aber die Fäden, woran die Körperchen sitzen, mit dem fibrösen Balkengewebe zusammen. Durch feine Injektionen fand *Müller* ferner, dass Zweigelchen der Arterien selbst theils an der Seite der Körperchen sich festsetzen, ohne diesen ein Aestchen abzugeben, theils gerade durch einen Theil des Körperchens oder durch das ganze Körperchen hindurch gehen, wobei aber kein Arterienästchen im Körperchen bleibt. Stets gehen diese Aestchen, selbst wenn sie sich im Körperchen in mehrere Aeste theilten, was niemals auf der Oberfläche geschieht, wieder aus diesen hervor, um sich auf das feinste in der umgebenden rothen, pulpösen Substanz der Milz zu verbreiten. Die Körperchen enthalten eine flüssige, weisse, breiige Materie, welche grösstentheils aus fast lauter gleich grossen Körperchen besteht, die ungefähr so gross wie Blutkörperchen, aber nicht wie diese platt, sondern unregelmässig kugelförmig, wie die rothbraunen Körnchen der Milzsubstanz sind. — *Heusinger* hält jedes Milzkörperchen für ein Häufchen Bildungsstoff, auf welchem sich ein Haargefässnetz (mit Zwischensubstanz, wahrscheinlich auch Bildungsstoff) ausbreitet und in dem wahrscheinlich ein Lymphgefäss anfängt.

Der äussere seröse oder Peritonäalüberzug der Milz, welcher dieselbe bis auf den *hilus* vollkommen einwickelt, wird durch eine Einstülpung des Bauchfellsackes gebildet. Dieser Ueberzug ist fest mit der *tunica albuginea lienis* verwachsen und setzt sich theils in den Zwerchfelltheil des Peritonäum, theils auf den Magen fort, wodurch 2 Falten entstehen, das *lig. phrenieo-lienale s. suspensorium lienis* und *gastro-lienale*, welche die Milz in ihrer Lage sichern. Das erstere Band erstreckt sich vom obern Ende der Milz zum hintern Theile der untern Fläche des Zwerchfells, das andere ist zwischen dem Fundus des Magens und dem Hilus ausgespannt und hängt nach unten mit dem grossen Netze zusammen.

Gefässe und Nerven der Milz. Die Arterien, welche ihren Ursprung alle aus einem beträchtlichen Stamme, nämlich aus der *art. lienalis*, einem Zweige der *art. coeliaca* (s. S. 427), nehmen, werden innerhalb der Milz von weissen Scheiden umgeben, die von der *tunica albuginea* ausgehen. Diese Scheiden haben nach *Müller* das Besondere, dass sie nicht in gleichem Grade, wie die in ihnen liegende kleine Arterie, bei der Verzweigung kleiner werden, sondern zuletzt eine gewisse Dicke behalten und jene Fäden bilden, an welchen die Milzkörperchen festsitzen. Die feinsten Arterienästchen laufen in pinselförmige Haargefässbüschel (*penicilli lienis*) aus, welche nach *Müller* in die rothe pulpöse Substanz der Milz übergehen, ohne sich an den Milzkörperchen zu endigen, nach *Heusinger* u. A. dagegen sich an den Milzkörperchen verzweigen sollen. — Die Venen der Milz treten zur *vena lienalis* zusammen, welche ein Hauptzweig der *vena portae* (s. S. 467) ist. Ueber den Anfang der Venen s. vorher beim Baue der Milz. — Die Saugadern (s. S. 484), deren Anzahl sehr gross ist, liegen zwischen den pinselförmigen Gefässbündelchen und nehmen nach *Heusinger* wahrscheinlich ihren Ursprung aus den Milzkörperchen. Sie kommen als oberflächliche und tiefe am *hilus lienalis* hervor, bilden einen *plexus lienalis*, in welchem mehrere *glandulae coeliacae* liegen, und treten in den *ductus thoracicus* ein. — Die wenigen Nerven, welche an den Zweigen der Milzarterie in die Milz eintreten, nehmen ihren Ursprung aus dem *plexus lienalis* des *nerv. sympathicus* (s. S. 632).

Die Entwickelungsgeschichte der Milz ist eben so räthselhaft und unbekannt, als ihre Funktion und innere Struktur. Sie kommt spät zum Vorscheine (im 2. Monate) und scheint aus einer selbstständig abgelagerten Bildungsmasse zu entstehen. Anfangs erscheint sie als ein kleines, weissliches, an beiden Enden zugespitztes, gelapptes Körperchen, welches horizontal und mehr nach vorn liegt. Die Milzkörperchen sind in der Milz des Kindes deutlicher zu sehen, als später; die Farbe ist im jugendlichen Alter dunkelbraunroth, später wird sie mehr bläulichroth; im hohen Alter wird die Milz kleiner und schrumpft zusammen; beim weiblichen Geschlechte ist sie kleiner.

Funktion der Milz.

Die Milz, welche nur bei den Wirbelthieren vorkommt, scheint keine grosse Bedeutung in der thierischen Oeconomie zu haben, da man sie ohne irgend eine erhebliche Folge exstirpirt hat. Früher glaubte man, dass sie in einem wesentlichen Verhältnisse zur Leber stehe; — dass in ihr das Blut desoxydirt werde; — sie solle die Absonderung des Magensaftes fördern oder ein Bluthehälter für den Magen sein; — *Hewson* lässt in ihr einen Saft absondern, welcher der Lymphe beigemischt, die Blutkörperchen ausbilde. Wahrscheinlich beruht ihre Funktion entweder in einer unbekannten Veränderung des durch ihr Gewebe durchgehenden Blutes, wodurch sie zur Bluthildung beiträgt, oder sie sondert (nach *Tiedemann*) eine eigenthümliche Lymphe ab, welche zur Chylification beiträgt, indem diese zur übrigen Lymphe ergossen wird. Auch kann sie vielleicht als Divertikel des Blutes angesehen werden, wie die ganze Pfortader, wodurch sich alsdann auch die Anschwellung der Milz bei Thieren, welche viel trinken, erklären lässt Ohne Zweifel steht die Milz zum Saugadersysteme in besonderer Beziehung, was schon ihre grosse Aehnlichkeit mit den Lymphdrüsen darthut und der Umstand, dass sie nur in den Thieren vorkommt, in welchen auch ein deutliches Saugadersystem nachgewiesen worden ist, und dass der Grad der Entwickelung der Milz in einem bestimmten Verhältnisse zur Ausbildung des Lymphsystems steht. Hierzu kommt, dass sich die Lymphe in den Saugadern der Milz von der anderer Lymphgefässe durch grössern Gehalt an einem Farbstoffe (Cruor des Blutes) und grössere Gerinnbarkeit (wegen der grössern Menge Faserstoff) unterscheidet. Durch Vermischung dieser Milzlymphe mit dem Chylus wird dieser also reicher an Faserstoff und es wird ihm Cruor beigemischt, lauter Stoffe, welche den Chylus dem Blute verwandter machen, und es hat demnach die Milzlymphe die Bestimmung, den Chylus zu verähnlichen.

Bauchfell, Bauchhaut, peritonaeum.

Das Bauchfell ist ein dem Herzbeutel und den Pleuris ähnlicher, von seröser Haut (s. S. 645) gebildeter und in der Bauchhöhle zwischen den Unterleibsorganen liegender Sack (Visceralblase, s. S. 644), welcher vollkommen geschlossen ist und nur bei der Frau an den *ostiis abdominalibus* der Muttertrompeten eine Oeffnung hat, an welcher er in die Schleimhaut der *Tuba* übergeht. Dieser Bauchfellsack ist durch Zellgewebe mit seiner äussern rauhen Fläche an die Wände der Bauchhöhle angeheftet und giebt, indem er Einstülpungen oder in seine Höhle hineinragende Falten bildet, den in diesen Einstülpungen liegenden Verdauungsorganen, und einem Theile der Harnwerkzeuge, sowie bei der Frau dem Uterus, den Muttertrompeten und Eierstöcken, ihren mehr oder weniger vollständigen serösen äussern Ueberzug. Man denke sich die genannten Eingeweide nicht durch eine Oeffnung in die Höhle des Sackes selbst hineinragend, so dass sie dessen innere Fläche ansehen,

sondern hinter ihm liegend und zugleich mit einem Theile seiner hintern Wand (welcher so den äussern Ueberzug der Organe bildet) nach vorn geschoben. Auf diese Weise lässt sich das Bauchfell in eine äussere an den Bauchwänden angeheftete (der *pleura costalis* vergleichbare) Platte, *saccus peritonaci s. peritonaeum abdominale*, und in eine innere, eingestülpte, die Eingeweide überziehende (ähnlich der *pleura pulmonalis*) Platte, *peritonaeum viscerale*, theilen; zwischen der innern glatten Fläche beider bleibt der vollkommen geschlossene Raum des Sackes, in welchem ein seröses Fluidum (s. S. 645) abgesondert wird. Die innere oder Visceralplatte bildet, indem sie sich über die Baucheingeweide hinwegstülpt, theils von einem Organe zum andern herüber Falten, d. s. *ligamenta serosa*, theils mit der hintern Bauchfellwand zusammenhängende grössere Einstülpungen, deren beide Blätter, ehe sie das Eingeweide zwischen sich nehmen, sich dicht an einander legen, d. s. Gekröse, theils auch über ein Organ hinaus gehende und aus 2 Blättern bestehende Verlängerungen, d. s. Netze. — **Man stelle sich das Peritonäum als einen geräumigen Sack vor, welcher an einer Stelle eine kreisförmige Einschnürung hat, so dass er in zwei Abtheilungen zerfällt, in einen grossen vordern Sack und in einen kleinern hinter diesem liegenden, der sich mit seinem untern Theile in eine Duplicatur des grossen einsenkt.** Die Einschnürung befindet sich zwischen der Pforte der Leber und dem Duodenum und heisst *foramen Winslovii*; der kleinere Sack schiebt sich zwischen den *lobulus Spigelii*, Magen, das Pancreas und den Quergrimmdarm ein und trägt zur Bildung beider Netze, *omenta s. epiploa*, bei, wesshalb er *saccus epiploicus* genannt werden kann. — Mit den Brustfellen (*pleurae*) hängt das Bauchfell durch Zellgewebe an den im Zwerchfelle befindlichen Spalten (am *process. xiphoid.* und zwischen *pars costalis* und *lumbalis*, s. S. 280) zusammen.

I. *Peritonaeum abdominale*, Bauchplatte des Bauchfellsackes.

Dieser Theil des Peritonaeum ist locker an die innere Fläche der Bauchwände und an die Theile, welche an diesen Wänden liegen, angeheftet, und umgiebt sackförmig die mit der Visceralplatte überzogenen Eingeweide. Er ist fester und stärker und mit einer dickern Lage von Zellgewebe an seiner äussern Fläche versehen als der innere, mit der Oberfläche der Organe verbundene Theil; besonders ist dies in den *regiones lumbares* und *hypogastrica* der Fall. Nach den verschiedenen Wänden der Bauchhöhle lässt sich das *peritonaeum abdominale* theilen: in einen *paries abdominalis, phrenicus, dorsalis* und *hypogastricus*.

1) *Paries abdominalis s. anterior*, die Bauchmuskelwand, ist durch schlaffes, öfters fettreiches Zellgewebe an die innere Fläche der Bauchmuskeln befestigt und hängt daselbst zunächst mit der *fascia recta* und *transversalis* (s. S. 273) zusammen. Nach oben geht diese Wand auf das Zwerchfell und an dem *lig. teres* der Leber

auf das *lig. suspensorium hepatis* über; an der untern Hälfte zeigen sich die 3 folgenden (a. b.) vom Nabel zur *regio pubis* divergirend herablaufenden Falten und zwischen und nach aussen neben diesen die folgenden Vertiefungen (c. d.).

a) *Plica urachi s. ligamenti vesicae medii s. suspensorii*, die mittlere der drei Falten, umkleidet den Urachus oder später das Aufhängeband der Blase.

b) *Plicae pubo-umbilicales*, die beiden seitlichen Falten überziehen die *ligg. vesicae lateralia* (die früheren *artt. umbilicales*).

c) *Fossae inguinales internae* (*Scarpa*) sind zwei länglichdreieckige Vertiefungen zu beiden Seiten der *plica urachi*, zwischen dieser und den *plicis pubo-umbilicalibus*. Ihre Basis gränzt an die Schambeinfuge, die Spitze an den Nabel. Vor einer jeden dieser Gruben liegt der *m. rectus abdominis*, *pyramidalis*, das *crus internum* des *lig. Poupartii* und die innere Wand des *annulus abdominalis*.

d) *Fossa inguinalis externa* (*Scarpa*). Am äussern Rande der *plica pubo-umbilicalis*, zwischen dem *m. rectus abdominis* und *iliacus internus* liegt auf jeder Seite in der Inguinalgegend eine solche Vertiefung. Diese wird durch eine schräg aufsteigende niedrige Falte des Bauchfells, *plica epigastrica*, welche von den *vasis epigastricis* herrührt, in 2 kleinere Gruben, *foveae fossae inguinalis externae*, getheilt.

α) *Fovea interna fossae inguinalis externae s. fossa inguinalis media*, welche sich zwischen der *plica pubo-umbilicalis* und *epigastrica* befindet, liegt mit ihrem innern Theile hinter dem *annulus abdominalis*, von diesem durch die *fascia transversalis* und die Aponeurose des *m. obliquus internus* und *rectus abdominis* getrennt. Sie kann den innern Leistenbruch (*hernia inguinalis interna*) bilden. Der äussere Theil liegt etwas tiefer, hinter dem *lig. Gimbernati* und *annulus cruralis* und wird beim Schenkelbruche (*hernia cruralis*) ausgedehnt.

β) *Fovea externa fossae inguinalis externae*, ist flacher als die vorige und liegt an der äussern Seite der *plica epigastrica*, über der Stelle des *arcus cruralis*, unter welchem sich die Lücke für die Schenkelgefässe befindet, unmittelbar hinter dem *annulus inguinalis posterior*. Hier kann ein äusserer Leistenbruch (*hernia inguinalis externa*) entstehen; auch geht von dieser Stelle ein Fortsatz durch den Leistenkanal zum Hoden herab, welcher beim Embryo hier nach der Niere hin ins Bauchfell eingestülpt war.

2) *Paries phrenicus s. superior*, die Zwerchfellswand, ist fest an die untere concave Fläche des Zwerchfells geheftet und bildet von seiner Mitte auf die obere Fläche der Leber, zur *incisura interlobularis* und zur Gränze zwischen dem rechten und linken Lappen herab, das

a) *Lig. suspensorium hepatis*, das Aufhängeband der Leber (s. S. 835), eine dreieckige Falte, welche in ihrem breiten untern und freien Rande das *lig. teres hepatis* (die frühere *vena umbilicalis*) aufnimmt.

3) *Paries hypogastricus s. inferior*, die Beckenwand, welche nach vorn in die Bauchmuskel-, nach hinten in die Rückenwand übergeht, tritt von der Leistengegend aus in die Höhle des klei-

nen Beckens hinab. Sie bekleidet beim Manne zunächst die hintere Wand der Harnblase, von ihrem Scheitel aus, legt sich eine Strecke weit an die *vasa deferentia* (Samenleiter) an und steigt dann an der vordern Wand des Mastdarms in die Höhe, um in das *mesorectum* und die Rückenwand überzugehen. Auf diese Art bildet sie zwischen Blase und Mastdarm eine nach unten blind endigende Vertiefung, die *excavatio recto-vesicalis*, welche seitwärts von 2 Falten, *plicae semilunares Douglasii*, begränzt wird. Beim Weibe geht die Beckenwand des Bauchfells von der hintern Wand der Harnblase zur vordern Fläche der Gebärmutter und auf die *ligg. uteri rotunda* über, und steigt dann an der vordern Fläche der Gebärmutter hinauf, zwischen dieser und der Blase die flache *excavatio vesico-uterina* bildend. Nachdem sie den Grund des Uterus umkleidet hat, läuft sie an der hintern Fläche desselben herab und tritt auf die vordere Wand des Mastdarms über, so dass zwischen diesem und der Gebärmutter die tiefere *excavatio recto-uterina* entsteht, deren seitliche Gränzen die *plicae semilunares Douglasii* sind. An jeder Seite der Gebärmutter bildet die Beckenwand eine breite Querfalte, das *lig. uteri latum*, welches den Eierstock, einen Theil des *lig. uteri rotundum* und die Muttertrompete zwischen seine Platten aufnimmt, und an dem *ostium abdominale* der *tuba* mit der Schleimhaut derselben zusammenhängt.

4) *Paries dorsalis s. lumbaris s. posterior*, die Rückenwand, ist die grösste und giebt durch 2 grössere und mehrere kleinere taschenähnliche Einstülpungen oder Falten (*processus peritonaei interni s. ligg. viscerum chylopoëticorum*), welche die Verdauungsorgane zwischen ihre Platten nehmen und den serösen Ueberzug derselben bilden, das *peritonaeum viscerale* ab. Diese Einstülpungen haben nach hinten zu einen von Zellgewebe geschlossenen Eingang, durch welchen man zwischen ihre beiden Platten gelangen kann und durch den die Gefässe und Nerven ein- oder austreten, welche für die in den Falten liegenden Organe bestimmt sind. Diese Rückenwand ist durch fettreiches Zellgewebe an die hintere Wand der Bauchhöhle geheftet und liegt vor der *pars lumbaris* des Zwerchfells, den *mm. quadratis lumborum*, Psoasmuskeln, Nieren und Nebennieren, Harnleitern, der *aorta abdominalis*, *vena cava inferior*, den *nervis sympathicis*, dem Ursprunge der *v. azygos* und *hemiazygos* und dem Anfangstheile des *ductus thoracicus*.

II. *Peritonaeum viscerale s. intestinale*, Eingeweideplatte des Bauchfellsackes.

Diese Platte bildet sich durch die erwähnten 2 grössern und mehrere kleinere taschenförmige Einstülpungen der hintern oder Rückenwand des Bauchfellsackes, welche die Verdauungsorgane zwischen ihre beiden Blätter aufnehmen und so deren äussern serösen Ueberzug abgeben. Es muss demnach die Visceralplatte nach der Anzahl der Einstülpungen in mehrere Abtheilungen zerfallen, welche an der Rückenwand in einander übergehen und an der hintern Fläche derselben, vor den Lendenwirbeln, einen Eingang haben müssen. Diese Platte ist es nun, welche die *ligg. serosa*, Netze und Gekröse bildet. Die beiden grössern Einstülpungen sind: eine obere, welche die Leber, Milz, den Magen und Quergrimm-

darm aufnimmt und mit jenem *saccus epiploicus* versehen ist; und eine untere, zur Aufnahme des Jejunum und Ileum bestimmte (*mesenterium*). Die kleinern Einstülpungen enthalten das *coecum*, *colon ascendens* und *descendens*, die *flexura iliaca* und den Mastdarm. An den Dickdärmen bildet diese Bauchhaut hier und da kleine, längliche, netzförmige, mit Fett durchzogene und frei hervorragende Verlängerungen, *appendices epiploicae* genannt.

1) *Plica peritonaealis major superior s. portio epigastrica peritonaei visceralis*, die grössere obere Einstülpung oder Falte ist unter allen die grösste, und giebt, das Duodenum und Pancreas ausgenommen, allen in ihr liegenden Organen einen vollkommenen äussern Ueberzug. Ihre obere Platte tritt vom Zwerchfelle aus auf Milz, Magen und Leber herab (das *lig. phrenico-lienale* (s. S. 849), *phrenico-gastricum* (s. S. 812) und *suspensorium hepatis* bildend), überzieht die letztere, (das *lig. coronarium* mit dem *lig. triangulare dextrum* und *sinistrum* bildend) bis an den *lobulus Spigelii*, geht von da auf die vordere Fläche des Duodenum (das *lig. hepatico-duodenale* bildend) und des Magens (das *lig. hepatico-gastricum*, *s. omentum minus* bildend) über, von dessen Grunde aus sie die Milz (das *lig. gastro-lienale* bildend) bekleidet, und setzt sich an der grossen Curvatur in das vordere Blatt des grossen Netzes (*omentum majus*) fort. Am untern freien Ende desselben schlägt sich diese obere Platte in die untere um, welche als hinteres Blatt des grossen Netzes in die Höhe läuft und anstatt sich an die hintere Wand des Magens anzulegen, sogleich die untere Wand des *colon transversum* überzieht, um, nachdem sie das untere Blatt des *mesocolon transversum* (s. S. 827) gebildet hat, wieder in die Rückenwand des Bauchfells überzugehen. Nach diesem beschriebenen Verlaufe der beiden Platten der obern Einstülpung würden dieselben an der hintern Bauchwand einen sehr grossen Raum oder Eingang zwischen sich lassen, das kleine Netz würde aus einem Blatte bestehen und der *lobulus Spigelii*, die hintere Fläche des Magens und die vordere des Pancreas, so wie die obere Wand des Quergrimmdarms ganz unbekleidet sein, wenn nicht mit der obern Platte jener kleinere Sack des Peritonäum (*saccus epiploicus*) zusammenhinge, der sich zwischen die genannten, bis jetzt noch unbekleideten Theile einschiebt. Der Eingang in diesen kleinern Sack ist das *foramen Winslovii*, welches sich in dem von der Pforte der Leber zum Duodenum und gegen die rechte Niere herabziehenden Theile dieser obern Platte (zwischen *lig. hepatico-duodenale* und *renale*) befindet.

Der Verlauf der obern Einstülpung ist genauer folgender: nachdem das Peritonäum das Zwerchfell bis an seinen hintern Theil überzogen hat, tritt es abwärts sowohl zur Milz, mit einer Falte, welche *lig. phrenico-lineale* heisst, als auch an beiden Seiten der Cardia zur vordern Wand des Magens, indem es hier das *lig. phrenico-gastricum dextrum* und *sinistrum* bildet, so wie zur obern Fläche und zum hintern Rande der Leber, wodurch das *lig. suspensorium* und *coronarium hepatis* entsteht, von welchen das letztere an seinen beiden zu den hintern abgerundeten Winkeln der Leber

tretenden Enden in ein *lig. triangulare dextrum* und *sinistrum* ausläuft. Nachdem die obere Fläche der Leber von der Bauchhaut bekleidet ist, schlägt sie sich um deren vordern Rand und überzieht die untere Fläche derselben bis zum Umfange des *lobulus Spigelii*, welchen sie frei lässt. Nun zieht sie sich von dem rechten Theile der *porta* aus mit dem *lig. hepatico-colicum s. hepatico-renale* zum *colon ascendens* und gegen die rechte Niere herab; neben diesem Bande, weiter nach links (und von ihm durch das *foramen Winslovii* getrennt), steigt sie aber mit dem *lig. hepatico-duodenale* vor den in der *porta* ein- oder austretenden Theilen, zur vordern Wand des Duodenum herunter, von welchem sie sich ebenfalls gegen das *colon ascendens* und die rechte Niere begiebt, so das *lig. duodeno-renale* bildend, welches mit dem *lig. hepatico-renale* zusammentritt. Auf diese Art bleibt die hintere Wand des Duodenum ohne serösen Ueberzug und kommt ausserhalb des Bauchfellsackes, hinter die Rückenwand desselben zu liegen. Zwischen dem *lig. hepatico-renale* und *hepatico-duodenale* findet man das Loch, *foramen Winslovii* (entstanden durch jene Einschnürung, die das Peritonäum in 2, aber zusammenhängende Säcke, in einen grössern und kleinern, theilt), an welchem das Bauchfell in den kleinern Sack (*saccus epiploicus*) übergeht, der sich zwischen Magen und Pancreas nach links hinzieht. — An der linken Seite des *lig. hepatico-duodenale*, mit ihm zusammenhängend, tritt die Bauchhaut von dem linken Ende der *porta* und von der *fossa ductus venosi* brückenartig zur kleinen Curvatur des Magens herüber. Diese Brücke heisst das *lig. hepatico-gastricum s. omentum minus* und besteht bis jetzt nur aus einer und zwar der vordern Platte des kleinen Netzes. Von der kleinen Curvatur aus, vereinigt mit dem vom Zwerchfelle herabkommenden Theile des Peritonäum, setzt sich dieses über die vordere Wand des Magens bis zur grossen Curvatur und zum Fundus hin fort; von letzterem bildet es nach der Milz herüber das *lig. gastro-lienale*, von der *curvatura major* aber und dem untern Ende der Milz begiebt es sich als *lig. gastro-colicum* zur vordern Fläche des *colon transversum* herab und geht von da in die vordere Platte des *omentum majus* über, welches frei in die Bauchhöhle bis zum Becken herabhängt. Am untern freien Rande desselben schlägt sich die Bauchhaut als hintere Platte des grossen Netzes wieder in die Höhe bis zum *colon transversum*, überzieht dessen untere und zum Theil auch hintere Fläche und bildet die untere Platte des *mesocolon transversum*, welche dann nach hinten, da wo sich das Duodenum in das Jejunum festsetzt, in die Rückenwand des Bauchfellsackes und von dieser in das *mesenterium* übergeht. — Die noch fehlenden Platten (wie des kleinen Netzes, *mesocolon transversum*, *lig. hepatico-duodenale*) und Ueberzüge der in dieser Falte liegenden Organe werden vom *saccus epiploicus* abgegeben.

Der *saccus epiploicus*, Netzsack, eine kleinere durch eine Einschnürung entstandene Abtheilung des Peritonäum, deren Höhle (*cavitas omenti*) aber mit der des übrigen Bauchfellsackes durch das *foramen Winslovii* ununterbrochen zusammenhängt, fängt mit einem engen Halse (*foramen Winslovii*) zwischen *lig. hepatico-duodenale* und *hepatico-renale* an und zieht sich nach links zwischen Magen und Pancreas zum Hilus der Milz, dem Quergrimmdarme und grossen Netze hin, in welches letztere hinein er eine Verlängerung schickt, so dass dann das grosse Netz aus 4 Platten besteht, von denen die beiden äussern dem grossen, die beiden mittlern dem kleinen Bauchfellsacke angehören. Diese Platten sind nur bei ganz jungen Kindern zu trennen, später verwachsen sie innig mit einander. Es würde also der *saccus epiploicus*, wenn wir dem Laufe seiner Wand von oben nach vorn, unten und hinten folgen, zunächst den *lobulus Spigelii* überziehen und vorn, hinter den in der *porta* ein- und austretenden Theilen, das hintere Blatt des *lig. hepatico-duodenale* bildend, hingehen, sich dann als hintere Platte an das kleine Netz anlegen und von der *curvatura minor* aus den Ueberzug der hintern Magenwand bilden. An der grossen Curvatur sieht man diesen Sack in der frühesten Jugend in das grosse Netz eintreten, dagegen beim Erwachsenen als hintere Platte des *lig. gastro-colicum* auf die obere Wand des *colon transversum*

und von da in die obere Platte des *mesocolon transversum* übergehen, welche sich hinten vor dem Pancreas in die Höhe schlägt und am *lig. hepatico-renale*, an dem hintern Rande das *foramen Winslovii* mit dem grossen Bauchfellsacke zusammenfliesst. — Es finden sich demnach folgende Duplicaturen in der obern Einstülpung des Bauchfellsackes:

a) *Lig. phrenico-lienale*, Zwerchfellband (s. S. 849).

b) *Lig. phrenico-gastricum dextrum* und *sinistrum*, rechtes und linkes Zwerchfell-Magenband (s. S. 812).

c) *Lig. suspensorium hepatis*, Aufhängeband der Leber (s. S. 837)

d) *Lig. coronarium hepatis*, Kreuzband der Leber, an dessen Enden das *lig. triangulare dextrum* und *sinistrum* befindlich ist (s. S. 835).

e) *Lig. hepatico-renale s. hepatico-colicum*, Leber-, Nieren-, oder Grimmdarmband (s. S. 838), an welchem sich der grosse Bauchfellsack in den kleinen fortsetzt, bildet den hintern Rand des *foramen Winslovii*.

f) *Lig. hepatico-duodenale*, Leber-Zwölffingerdarmband (s. S. 838), dessen vorderes Blatt dem grossen, das hintere dem kleinen Bauchfellsacke angehört, hängt nach links mit dem kleinen Netze zusammen und endigt rechterseits mit einem freien, das *foramen Winslovii* vorn begränzenden Rande. Zwischen diesen Blättern liegen die in der *porta hepatis* ein- und austretenden Theile (*vena portae, art. hepatica, nervi hepatici, ductus choledochus*).

g) *Lig. duodeno-renale*, Zwölffingerdarm-Nierenband (s. S. 816), fliesst mit den vorigen beiden zusammen.

h) *Omentum s. epiploon minus s. lig. hepatico-gastricum*, kleines Netz oder Leber-Magenband (s. S. 812), hat ein vorderes vom grossen Bauchfellsacke gebildetes und ein hinteres, dem *saccus epiploicus* angehörendes Blatt.

i) *Lig. gastro-colicum*, Magen-Grimmdarmband (s. S. 812), der Anfang des grossen Netzes, erhält sein vorderes Blatt vom grossen, sein hinteres vom kleinen Bauchfellsacke.

k) *Omentum s. epiploon majus*, grosses Netz (s. S. 812), kann bei sehr jungen Kindern in 4 Blätter zerlegt werden, von denen die beiden äussern dem grossen, die beiden mittlern dem kleinen Bauchfellsacke angehören, später verwachsen diese Blätter innig mit einander. Dieses Netz hängt wie ein Vorhang von der grossen Curvatur des Magens, vom Quergrimmdarme und von der Milz vor den dünnen Därmen, mehr oder weniger tief, zuweilen bis in das Becken herab und ist bei fetten Personen mit einer ansehnlichen Menge Fett durchwebt.

l) *Mesocolon transversum*, queres Grimmdarmgekröse (s. S. 827), welches von der Rückenwand des Bauchfellsackes aus zum Quergrimmdarme tritt, besteht aus einer obern und einer untern Platte; erstere wird vom *saccus epiploicus*, letztere vom grossen Bauchfellsacke gebildet.

m) *Foramen Winslovii*, das Winslow'sche Loch, welches man nach Eröffnung des grossen Bauchfellsackes rechts im obern Theile der Bauchhöhle unter der Leber findet, setzt die Höhle des grossen und kleinen (*saccus epiploicus*) Bauchfellsackes mit einander in Verbindung. Es wird begränzt: nach links und vorn vom *lig. hepatico-duodenale*, nach rechts und hinten vom *lig. hepatico-renale*, oben durch die Leber, unten vom Duodenum.

2) *Plica peritonaealis major inferior s. portio mesogastrica peritonaei visceralis*, die grössere untere Einstülpung oder das Dünndarmgekröse, *mesenterium*, geht von der Rückenwand des Bauchfellsackes (vor dem 2. u. 3. Lendenwirbel), unterhalb des queren Grimmdarmgekröses aus und nimmt in seinem Grunde das Jejunum und Ileum zwischen seine Blätter. Seine Wurzel geht nach oben in die untere Platte des *mesocolon transversum*, nach unten in das *mesorectum* über, an den Seiten hängt sie mit dem *mesocolon transversum ascendens* (rechts) und *descendens* (links) zusammen. Diese Falte, welche nach ihrem Grunde hin wegen der vielfachen Windungen der Dünndärme vielfache Falten (wie an einer Krause) bildet, steht wie eine Scheidewand der Länge nach auf der Wirbelsäule, und theilt die mittlere Abtheilung der Bauchhöhle in eine rechte und linke Hälfte. Zwischen ihren Platten liegen die *rami jejunales* und *ilei* der *art.* und *ven. mesenterica superior*, Nerven und viele Lymphgefässe und Lymphdrüsen (*glandulae mesentericae s. mesaraicae*).

Die kleinern Einstülpungen der Rückenwand des Bauchfellsackes sind:

3) *Mesocoecum*, Blinddarmgekröse (s. S. 825), eine Falte, welche die Bauchhaut zur Aufnahme des *coecum* vor dem rechten *m. iliacus internus* bildet, die aber dem Blinddarme einen nur unvollständigen Ueberzug giebt (s. S. 825). Sie hängt am Eintritte des Dünn- in den Dickdarm mit dem Mesenterium zusammen und setzt sich nach dem Wurmfortsatze hin in ein vollständiges, halbmondförmiges, kleines Gekröse, *mesenteriolum processus vermiformis*, fort, welches diesen Fortsatz vollkommen einwickelt; nach oben geht sie in das folgende Gekröse über.

4) *Mesocolon ascendens s. dextrum*, rechtes Grimmdarmgekröse (s. S. 827), bekleidet nur die vordere Wand des aufsteigenden Colon und zieht sich an diesem vom *mesocoecum* bis unter die Leber hinauf, wo es theils in die untere Platte des *mesocolon transversum* übergeht, theils mit dem *lig. hepatico-colicum* und *duodenale* zusammenhängt.

5) *Mesocolon descendens s. sinistrum*, linkes Grimmdarmgekröse (s. S. 827) stellt an seinem obern Theile, welcher nach oben mit dem grossen Netze, dem Ueberzuge der Milz und der untern Platte des *mesocolon transversum* zusammenhängt, wie das vorige Gekröse eine nur flache Falte dar, welche sich um die vordere Wand des absteigenden Colon's herumzieht. An seinem untern Theile dagegen, wo es die *flexura iliaca* bekleidet, wird diese Falte tiefer und bildet ein vollständigeres Gekröse, welches in das *mesorectum* übergeht.

6) *Mesorectum*, Mastdarmgekröse (s. S. 828), eine flache Einstülpung der Bauchhaut, welche sich vom *promontorium* bis zum 2. falschen Wirbel des Kreuzbeins herabzieht und die obere Hälfte

der vordern und seitlichen Wand des Mastdarms bekleidet. Nach oben geht dieses Gekröse in das Mesenterium und *mesocolon descendens*, nach unten und vorn in die Beckenwand des Peritonäum über.

Gefässe des Bauchfellsackes.

Das *Peritonaeum abdominale* erhält sein Blut aus den Arterien, welche an den Wänden der Bauchhöhle verlaufen; also an seiner Bauchwand von den *artt. epigastricis* u. *ramis epigastricis* der *art. mammaria interna*; an der Zwerchfellswand von den *artt. phrenicis*; an der Rückenwand durch die *artt. lumbales, spermaticae, ileo-lumbales, circumflexae ilei*; an der Beckenwand durch Zweige der *art. hypogastrica*. Das *peritonaeum viscerale* bekommt Zweige von den Arterien, welche sich zu den in seinen Einstülpungen liegenden Organen verbreiten. — Die Venen entsprechen den Arterien. — Die Lymphgefässe nehmen einen ähnlichen Verlauf wie die Blutgefässe. — Nerven sind bis jetzt im Peritonäum eben so wenig, wie in jeder andern serösen Haut, gefunden worden.

II. Harnwerkzeuge, organa uropoetica.

Unter den Excretionen, welche dem Körper durch Entfernung der ihm fremden und schädlichen Stoffe aus dem Blute einen wesentlichen Nutzen schaffen, steht die des Harns obenan, da durch sie eine grosse Menge theils zersetzter und unbrauchbarer Thierstoffe (Harnstoff und Harnsäure) und für die thierische Oeconomie überflüssiger Salze, theils viele zufällig in den Kreislauf gelangte fremdartige Substanzen im veränderten oder unveränderten Zustande, vorzüglich aber der überflüssige Stickstoff ausgeschieden wird. Die Organe, welche der Harnabsonderung vorstehen, sind nur die beiden Nieren (*renes*), aus welchen der Harn mittels der Harnleiter (*ureteres*) in die Harnblase (*vesica urinaria*) geleitet wird, wo ihm bei längerm Verweilen durch die Lymphgefässe noch reine wässrige Theile entzogen werden. Hat sich eine grössere Menge Urin in der Harnblase angesammelt, so entsteht Drang zum Harnen und er wird durch die Harnröhre aus dem Körper entfernt, ohne vorher, wie die Secretionsprodukte, zu irgend einem andern Zwecke von der Natur benutzt worden zu sein.

1. Nieren, Harndrüsen, renes, glandulae urinariae.

Die Nieren, 2 bohnenähnliche, bräunliche, ihrem Baue nach zu den *glandulis compositis acinosis* (s. S. 675) gehörende Drüsen von derber Substanz, liegen in der Bauchhöhle, an jeder Seite des 1.—3. Lendenwirbels in der *regio lumbalis* eine, hinter der Rückenplatte des Bauchfellsackes und vor den beiden letzten falschen Rippen und dem *m. quadratus lumborum*. Jede Niere ist von lockerm und sehr fettreichem Zellgewebe (*capsula adiposa*) eingehüllt, durch welches sie an die benachbarten Theile angeheftet und an ihrem obern Ende mit einer Nebenniere

verbunden wird. Die rechte Niere liegt etwas tiefer als die linke, unter dem rechten Leberlappen und hinter dem Duodenum und *colon ascendens;* die linke nimmt ihre Lage hinter dem untern Ende der Milz, dem Schwanze des Pancreas und *colon descendens* ein. — Die Gestalt der Niere ist die einer Bohne, so dass man 2 flach convexe glatte Flächen, 2 breite Ränder (einen äussern convexen und einen innern concaven) und 2 abgerundete Enden (ein oberes und ein unteres) unterscheidet. Die vordere Fläche ist etwas mehr gewölbt als die hintere und stösst an die Rückenwand des Peritonäum; die hintere Fläche ist platter und gränzt unten an den *m. quadratus lumborum*, oben an die *pars lumbaris* des Zwerchfells; der äussere gegen die Bauchwand gekehrt Rand ist stark convex, der innere dagegen, welcher nach der Seitenfläche des 1.—3. Lendenwirbels und dem *m. psoas* sieht, concav und mit einem tiefen, von oben nach unten laufenden Einschnitte, *hilus renalis*, versehen, in welchen die Arterien und Nerven ein- und Venen und die Ausführungsgänge der Niere austreten. Das obere Ende ist etwas breiter, als das untere und hängt mit der Nebenniere zusammen. Die ganze Niere besteht aus einer Vereinigung meist von 12—14 (so viel als die Niere später *pyramides Malpighii* hat) einzelnen pyramidenförmigen Stükken (*lobi renis s. renculi*), von welchen ein jedes die der Nierensubstanz eigenen Gewebe besitzt. Die Gränzen derselben sind beim Embryo deutlich sichtbar, beim Erwachsenen deuten sie sich aber nur noch theilweise im Hilus durch flache Furchen an. — Die Grösse der Nieren ist in verschiedenen Körpern sehr verschieden, auch sind beide Nieren in einem Körper nicht immer von derselben Grösse; meist beträgt die Länge $4''—4\frac{1}{2}''$, die Breite $2''—3''$ und die Dicke $1\frac{1}{4}''—1\frac{2}{3}''$. Das Gewicht ist ℥ jv—vj; das Volumen im Mittel $7\frac{1}{2}$ K. Z.

Bau der Niere. Die Substanz (das Parenchym) der Niere, welche zu den dichtesten und festesten der Absonderungsorgane gehört und aus Gefässen und Secretionskanälchen (*tubuli uriniferi*), die durch Zellgewebe mit einander verbunden sind, besteht und äusserlich von einer weisslich glänzenden, dünnen, aber festen fibrösen Haut, *tunica albuginea s. propria renis*, überzogen ist, zerfällt in die äussere oder Rindensubstanz, *substantia corticalis s. vasculosa*, und in die innere oder Röhrensubstanz (Nierenmark), *substantia medullaris s. tubulosa*, *medulla renis*. Von andern Drüsen unterscheidet sich der Bau der Nieren nur dadurch, dass sich die Secretionskanälchen nicht baumartig in ihrer Substanz verbreiten, sondern sehr lange, enge, vielfach gewundene und geschlängelte Gänge darstellen, welche mit blinden Enden in der Rindensubstanz anfangen und sich in die sehr erweiterten Enden des Ausführungsganges (*calyces*) öffnen.

a) Die Rinden- oder Gefässsubstanz, welche röther und gefässreicher als die Röhrensubstanz ist, liegt als eine, einige Linien dicke Schicht nicht nur am äussern Umfange der Niere (dem convexen Rande und beiden Flächen näher), sondern auch im Innern derselben zwischen den pyramidalischen Bündeln der Röhrensubstanz und umgiebt dieselben rings an ihrem Umfange bis zu ihrer Spitze hin. In dieser Substanz fan-

gen die Harnkanälchen (*tubuli uriniferi corticales s. contorti*) mit blindgeschlossenen, aber nicht bläschenartigen Enden an und nehmen einen sehr geschlängelten Verlauf oder bilden nach *Weber* Schleifen. In der Rindensubstanz bemerkt man noch eine unzählige Menge, besonders nach der Peripherie hin sehr zahlreicher, runder oder ovaler rother Körperchen, Nierenkörnchen, *glomeruli s. acini Malpighii*, welche in bläschenförmigen Aushöhlungen des Zellgewebes zwischen den Harnkanälchen liegen, aber mit diesen in keiner nähern Verbindung stehen. Sie werden ganz aus Windungen von Blutgefässen (Arterien) zusammengesetzt. Die Venen umgeben die Pyramiden nahe an ihrer Basis mit venösen Bögen, die Arterien, welche vom Hilus aus zwischen den Pyramiden zur Rinde dringen, bilden aber weniger deutliche Bögen.

a) Die Röhrensubstanz, welche blässer und weniger gefässreich als die Rindensubstanz ist, liegt in der Mitte jedes Stückes (*renculus*) und bildet in diesem ein pyramidenförmiges Bündel (*coni tubulosi s. pyramides renales Malpighii*) von gestreckten, gerade verlaufenden Harnkanälchen (*tubuli uriniferi recti s. Bellviniani*). Die Basis dieser nach dem Hilus hin convergirenden Pyramiden, deren Anzahl sich nach der der *renculi* richten muss, ist nach der Peripherie der Niere gekehrt, die Spitze sieht nach dem Hilus und ragt als ein kurzes, kegelförmiges, stumpfzugespitztes, zuweilen plattes Wärzchen, Nierenwärzchen, *papilla renalis*, welches von der Schleimhaut des Ausführungsganges bekleidet wird und mit vielen kleinen Oeffnungen besetzt ist, in die Höhle eines Endastes des Harnleiters (*calyx renalis*, Nierenkelch) hinein. Bisweilen vereinigen sich die Spitzen zweier Pyramiden zu einem solchen Nierenwärzchen. — Die Malpighischen Pyramiden lassen sich wieder in Bündel, *s. pyramides renales Ferreinii*, zerlegen, welche aus vielen gestreckt gegen die Papille laufenden und dicht zusammengedrängten Harnkanälchen bestehen und innerhalb der *pyramis Malpighii* nicht von Corticalsubstanz umgeben werden. In diesen Bündeln vereinigen sich die Harnkanälchen bei ihrem Fortgange nach der Papille zu, paarweise in Form einer Gabel unter einander, ohne dass aber dadurch das durch die Vereinigung entstehende Stämmchen einen grössern Durchmesser bekäme; im Gegentheil, es ist dieser geringer gefunden worden. — In der Röhrensubstanz verlaufen die Blutgefässe, indem sie aus der Rindensubstanz kommen, zwischen den Harnkanälchen, wie diese gestreckt, gegen die Papillen hin, und nur wenige *glomeruli* bildend, werden sie in diesem Verlaufe immer feiner, bis sie endlich ein langmaschiges Capillargefässnetz um die Harnkanälchen bilden.

a) Die Harnkanälchen, *tubuli uriniferi*, welche mit blinden, aber nicht bläschenartig angeschwollenen Enden in der Rindensubstanz anfangen, nehmen in dieser, wo sie den Namen *tubuli uriniferi corticales s. contorti* führen und mit blossen Augen nicht zu erkennen sind, einen sehr geschlängelten Verlauf und bilden nach *Weber* Schleifen, in deren Umbeugungsstelle derselbe sehr regelmässig gelegene, intensivrothe, runde Punkte erkannte, die ungefähr 12—15 Mal kleiner als die Nierenkörnchen waren. Nach *Krause* stellt jedes Harnkanälchen einen kleinen kegelförmigen Knauel

dar, dessen Basis gegen die Peripherie der Niere gerichtet ist oder auch mehr in der Tiefe zwischen den Malpighischen Pyramiden liegt, und an der Oberfläche der Niere als eine rundliche, flache Erhabenheit (von $\frac{1}{14}'''-\frac{1}{9}'''$ Dm.) erscheint, durch welche die Oberfläche nach abgezogener *tunica albuginea* ein körniges Ansehen bekommt. Nach Bildung der kegelförmigen Knäuel nehmen die *tubuli cortieales* eine leicht geschlängelte, convergirende Richtung an und treten in die *pyramides Ferreinii*, Bündel von meistens $\frac{1}{3}'''-\frac{1}{6}'''$ Dicke, ein, welche sich anfangs noch durch die Corticalsubstanz fortsetzen, dann aber, sich dicht an einander drängend, die *pyramides Malpighii* bilden. In diesen verringert sich ihre Anzahl durch die gabelförmigen Verbindungen, und ihre Weite, die anfangs geringer wurde, nimmt nach den Papillen hin wieder zu. Die Harnkanälchen nehmen nach *Weber* von ihren Windungen in der Rinde gegen das Mark und bis an die Papillen hin nicht an Weite zu, im Gegentheil ab. In der Rindensubstanz betrug ihr Dm. 0,00180 p. Z. (meist $\frac{1}{70}'''-\frac{1}{55}'''$ nach *Krause*), in den Pyramiden dagegen 0,00160 p. Z. ($\frac{1}{76}'''-\frac{1}{66}'''$ nach *Krause*), an der Papille 0,00100 p. Z. ($\frac{1}{36}'''-\frac{1}{32}'''$ nach *Krause*). Die Dicke der Wände giebt *Krause* auf $\frac{3}{276}'''$ an.

β) Die Nierenkörnchen, *glomeruli s. corpuscula s. acini Malpighii* sind runde, nicht selten auch ein wenig ovale Körperchen, welche in grosser Menge zwischen den Schleifen und Windungen der Nierenkanälchen liegen und grösser als diese, noch mit blossen Augen erkennbar sind. Sie machen einen Hauptbestandtheil der Rindensubstanz aus und liegen in kleinen Streifen zwischen den Ferreinschen Pyramiden. Ihre Grösse ist sehr veränderlich, meistens messen sie: nach *Müller* 0,00700, nach *Weber* 0,00666—0,00883 p. Z., nach *Krause* $\frac{1}{12}'''-\frac{1}{76}'''$. Diese Körnchen bestehen ganz aus Windungen von feinen Arterien und liegen ziemlich locker, wie von einer Kapsel umgeben, in bläschenförmigen Aushöhlungen des Zellgewebes. Jeder Glomerulus hängt nach *Krause* wie eine Beere an einem Stiele, an einem Aestchen eines der baumförmigen Schlagäderchen, oder an einem Nebengefässe des Arteriennetzes. Dieses theilt sich im *glomerulus* selbst in kleinere Gefässchen (von $\frac{1}{425}'''-\frac{1}{260}'''$ Dm.), welche vielfache kurze und eng zusammengedrängte Schlingen bilden. Aus den Körnchen treten (nach *Huschke*) 2—3 Gefässchen wiederum hervor und diese setzen, nebst den unmittelbar von den Arterien entsprossenen Aederchen, ein ungemein enges Haargefässnetz zusammen, welches sich in dem Zellgewebe zwischen den Harnkanälchen und in deren Wänden verbreitet. Die Hypothese *Schumlansky's*, dass diese Körnchen die Quelle der Harnabsonderungen seien, indem aus ihnen die Harnkanälchen entsprängen, hat sich durch *Müller's*, *Huschke's* und *Weber's* Beobachtungen als unrichtig gezeigt, da sie durchaus mit den Harnkanälchen in keinem Zusammenhange stehen. *Weber* vermuthet, dass das Blut in den so vielfach geschlängelten, zu einem Knauel zusammengeballten engen Arterienzweigen der Nierenkörnchen dem Einflusse der Nerven ausgesetzt werde und hierdurch Veränderungen erleide, vermöge welcher aus ihm, wenn es nachher in die engsten Haargefässnetze kommt, Harn in die Harngänge durchschwitzen kann.

Gefässe und Nerven der Nieren. Jede Niere erhält gewöhnlich nur eine, aber sehr starke Arterie, *art. renalis* (s. S. 425), aus der *aorta abdominalis*. Die 2 *venae renales* (s. S. 463), ebenfalls für jede Niere nur eine, treten in die *ven. cava inferior* ein. — Saugadern, s. S. 487. — Die Nerven kommen aus dem *plexus renalis* (s. S. 633) des *nerv. sympathicus*.

II. Ausführungsgänge der Niere;

Nierenkelche, Nierenbecken, Harnleiter.

Jedes Nierenwärzchen, *papilla renalis* (d. i. die mit feinen Oeffnungen versehene, stumpf-kegelförmige Spitze einer Malpighischen Pyramide),

wird so von einem kurzen, becherförmigen, häutigen Schlauche (Nierenkelch, *calyx renalis*) umfasst, dass es frei in ihn hineinragt und dieser den in kleinen Tröpfchen aus den Oeffnungen der Papille hervordringenden Harn auffangen kann. Alle diese Schläuche oder Kelche vereinigen sich zu 2—3 weitern Schläuchen (Aeste des Nierenbeckens) und diese stossen zu einem trichterförmigen Schlauche (Nierenbecken, *pelvis renalis*) zusammen, welcher sich in den engern Harnleiter, *ureter*, fortsetzt, der in die Harnblase einmündet.

1) Die Nierenkelche, Nierenbecher, *calyces renales*, von denen die meisten mit ihrem obern weitern Ende ein Nierenwärzchen umfassen, nehmen häufig auch 2 solche mit einander verschmolzene Wärzchen auf und desshalb ist ihre Anzahl gewöhnlich geringer als die der Papillen. Etwa 7—14 solcher Kelche sind in jeder Niere vorhanden und liegen, von vielem Fette umgeben, in drei Reihen längs dem längsten Durchmesser des Hilus. Gegen den Hilus hin verengern sich die Kelche und gehen in die 2—3 Aeste des Nierenbeckens über. Die Wände der Nierenkelche bestehen aus 2 Häuten, aus einer äussern mit der *tunica albuginea renis* zusammenhängenden Zellhaut, und einer innern oder Schleimhaut. Beide Häute werden da, wo sich die *calyces* an die Papillen anlegen, sehr dünn und die Schleimhaut schlägt sich auf die Wärzchen selbst um, einen Ueberzug über dieselben bildend.

2) Das Nierenbecken, *pelvis renalis*, welches durch den Zusammenfluss der 2 oder 3 von den vereinigten Nierenkelchen entstandenen Schläuchen (Aeste des Nierenbeckens) gebildet wird, stellt einen plattgedrückten, schiefen Trichter (6‴—8‴ weit) dar, welcher grösstentheils, und zwar mit seinem engern Theile, aus dem hintern und untern Ende des *hilus renalis* hervorragt. Er liegt im Hilus unter allen in die Niere ein- und austretenden Gefässen am weitesten nach hinten und unten, und geht schräg ein- und abwärts, gewöhnlich ehe er das untere Ende der Niere erreicht hat, in den Harnleiter über. Die Wände des Nierenbeckens werden wie die des Harnleiters aus einer äussern, starken, weisslichen Zellhaut und einer innern Schleimhaut zusammengesetzt.

3) Der Harnleiter, Harngang, *ureter*, die Fortsetzung des Nierenbeckens, ist eine lange (10″—12″), enge (2‴ weite), ebenfalls aus einer Zell- und Schleimhaut gebildete, cylindrische Röhre, welche schräg hinter der Rückenwand des Bauchfellsackes und den *vasis spermaticis internis* (mit diesen sich kreuzend), vor dem *m. psoas* und den *vasis iliacis*, mit leicht S förmiger Biegung in das Becken herabläuft, so dass die Ureteren beider Nieren convergiren. Zwischen Mastdarm und *m. psoas* tritt jeder Ureter in die Höhle des kleinen Beckens ein und läuft in dieser, unter der *plica Douglasii*, vorwärts zur hintern Wand und dann zum Grunde der Blase, welchen er seitlich am hintern Theile in schräger Richtung durchbohrt. Während seines Laufes im Becken liegt er: beim Manne anfangs an der Seite des Mastdarms, dann zwischen diesem und der Harnblase, hinter dem Samenleiter (*vas deferens*); bei der Frau neben dem Halse der Gebärmutter, unter dem *lig. uteri latum*, dann zwischen der Blase und Scheide. Um in die Harnblase zu gelangen, durchbohrt er

zuerst in schräger Richtung die Muskelhaut, läuft zwischen dieser und der Schleimhaut noch eine Strecke hin und dringt dann erst durch die Schleimhaut, auf deren innerer Fläche er sich mit einer (1‴ langen) Mündung öffnet, welche die Gestalt einer schrägen, von oben und aussen nach unten und innen gehenden Spalte hat und wegen dieser ihrer Construktion dem Harne den Rückfluss nicht gestattet.

Gefässe und Nerven der Ausführungsgänge. Arterien bekommen die Nierenkelche, das Nierenbecken und der obere Theil des Ureter von der *art. renalis*, der untere Theil des letztern von der *art. spermatica interna* und der *art. vesicalis*. Die Venen entsprechen den Arterien. — Saugadern s. S. 488. — Die Nerven kommen oben aus dem *plexus renalis*, unten aus dem *plexus hypogastricus*.

III. Harnblase, Urinblase, vesica urinaria.

Die Harnblase, in welcher der in den Nieren bereitete und durch die Harnleiter zu ihr gebrachte Urin eine Zeit lang aufbewahrt wird, damit er nicht beständig abfliesse, ist ein häutiger, länglich runder Sack, welcher im vordern mittlern Theile der Beckenhöhle, ausserhalb des Peritonäum, zwischen den beiden Schambeinen und dem Mastdarme, bei der Frau über der Scheide und vor der Gebärmutter so liegt, dass sein längster Durchmesser (die Axe, 2″—3¾″ lang) von oben nach unten, der kürzere von einer Seite zur andern (die Breite, von 1½″—3¼″) und der kürzeste von vorn nach hinten (die Tiefe, von 1¼″—3¼″) geht. Dieser Sack, der beim Weibe meist runder, breiter und geräumiger ist, fasst zwischen 6¾—13½ Unzen Urin. — An der Harnblase sind folgende Theile benannt: der Körper, *corpus vesicae*, ist der mittlere Theil, welcher mit seiner vordern Wand dicht an die *symphysis ossium pubis* und, ist die Blase ausgedehnt, auch an die *linea alba* gränzt; seine Seitenflächen, durch die *ligg. vesicae lateralia* an den Nabel befestigt, stossen an die Seitenwände des Beckens; die hintere Wand, an welche das Bauchfell angeheftet ist und die Windungen des Ileum berührt, sieht beim Manne gegen die vordere Fläche des Mastdarms und ist durch die *excavatio recto-vesicalis* von diesem getrennt, bei der Frau ist diese Wand gegen die Vorderwand der Gebärmutter gerichtet und von dieser durch die *excavatio vesico-uterina* geschieden. Die obere Wand der Blase läuft in eine kuglich abgerundete Spitze, den Scheitel, *vertex vesicae*, aus, welcher beim leeren Zustande der Blase bis zum obern Rande der Schambeinfuge, im ausgedehnten Zustande derselben bis in den untern Theil der *regio hypogastrica* reicht. Vom vordern Theile des Scheitels aus steigt ein langer, runder, dünner, zugespitzter, häutiger Strang, der Harnstrang, *urachus s. lig. vesicae suspensorium*, an der vordern Fläche der Bauchhaut, hinter der *linea alba* zum Nabel in die Höhe. Dieser Strang, welcher beim Embryo hohl gefunden worden ist, setzt sich bei diesem durch den Nabelring in den Nabelstrang fort und verliert sich hier; bei Säugethier-Embryonen enthält er einen Kanal, welcher in die zwischen den Eihäuten liegende Allantoisblase führt. Die untere Wand der Blase oder der Grund, *fundus vesicae*, ruht beim Manne auf dem Damme und dem untern Theile des Mastdarms, bei der Frau auf der vordern Wand der Scheide.

Er ist bei leerer Blase etwas nach vorn abhängig, dagegen liegt er bei voller Blase fast horizontal. Da wo der Grund mit der vordern Blasenwand zusammenkommt, wird die Blase enger, um in die Harnröhre überzugehen; diese trichterförmige Verengerung heisst der Blasenhals, *collum vesicae*, und liegt über dem vordern Theile des Dammes und dicht hinter dem untern Rande der Schambeinfuge. Beim Manne wird der Blasenhals von der Vorsteherdrüse ganz umgeben, bei der Frau liegt er über der Scheide. So lange die Harnblase nur wenig ausgedehnt ist, liegt sie fast ganz senkrecht in der Höhle des kleinen Beckens; ist sie aber stark ausgedehnt, so erhebt sie sich aus dem kleinen Becken und neigt sich etwas vorwärts. — Bei manchen Menschen ist durch länger anhaltende Ausdehnung der Fundus nach beiden Seiten hin gleichsam in 2 Seitenhöhlen, *sinus s. recessus vesicae*, erweitert; am häufigsten findet sich dies bei Weibern, welche oft schwanger waren.

Bau der Harnblase. Sie wird aus einer innern oder Schleimhaut und einer äussern oder Muskelhaut gebildet, zwischen denen sich eine Schicht Zellgewebe befindet, welche von Einigen auch als Gefäss- oder eigenthümliche Haut, *tunica propria s. vasculosa*, aufgeführt wird. Die hintere Blasenwand ist mit einem Stücke der Bauchhaut bekleidet.

Die Schleimhaut, *tunica mucosa*, überzieht die innere Fläche der Harnblase und hängt ununterbrochen sowohl mit der des Harnleiters, als der der Harnröhre zusammen. Sie ist weisslich, dünn, aber fest, ziemlich glatt, von einem feinen Epithelium überzogen und sehr empfindlich, besonders am Blasenhalse. Im zusammengezogenen Zustande der Blase ist sie in zahlreiche unregelmässige Falten gelegt; ihre *cryptae mucosae* sind sehr klein und nur am Halse häufiger und ansehnlicher. Im Fundus bildet sie, durch die zwischen ihr und der Muskelhaut verlaufenden Ureteren hervorgedrängt, 2 breite, niedrige, abgerundete, $\frac{3}{4}$" lange Falten (*plicae ureterieae s. lineae eminentes*), welche sich von den Mündungen der Harnleiter nach vorn gegen den Blasenhals erstrecken und eine ganz faltenlose, flache, dreieckige Stelle, *corpus trigonum*, in der Mitte des Fundus einschliessen. Die Mündungen der Ureteren liegen 6''' von einander und 8''' hinter dem Anfange der Harnröhre. — Die Lymphgefässe in der Schleimhaut saugen noch einen Theil der reinen wässrigen Bestandtheile des Urins, während seines Verweilens in der Blase, auf, wodurch dieser dicker und consistenter wird, wie der Harn beweist, welcher längere Zeit in der Blase zubrachte.

Die Muskelhaut, *tunica carnea s. musculosa*, besteht aus Bündeln longitudinaler, querer und schräger Fleischfasern, welche desto dichter beisammen liegen, je mehr die Blase zusammengezogen ist, desto mehr aber aus einander weichen, je mehr diese ausgedehnt wird, so dass im erstern Falle die Muskelhaut dick, im letztern dünn erscheint und hier und da Zwischenräume zwischen den Muskelbündeln entstehen, durch welche die Zellgewebsschicht hervorsieht. Die Längenfasern, welche als äussere Muskelschicht angesehen werden können, liegen in dicken und langen Bündeln an der vordern und hintern Wand vom Scheitel zum Halse herab und heften sich mit ihren Enden an den Ueberzug der Prostata. Sie machen zusammen gleichsam einen senkrechten Fleischgürtel aus, den man den *detrusor urinae*, Auspresser des Harns, nennt. Die innere Muskelschicht wird von kürzern und dünnern Bündeln querer und schräger Fleischfasern zusammengesetzt, welche sich durchkreuzend eine Art Netz bilden. Die Muskellage am Grunde der Harnblase wird noch verstärkt durch Fasern der benachbarten Muskeln (als des *m. levator ani, transversus prostatae*); am Halse liegen die queren Fleischfasern (bei muskulösen Sub-

jekten) dichter an einander und bilden eine Art Schliessmuskel, *sphincter vesicae.*

Die hintere Wand und der obere Theil der Seitenwände der Harnblase bekommt dadurch noch einen serösen Ueberzug, dass sich die Bauchwand des Peritonäum (s. S. 853), indem sie sich vom Scheitel der Blase aus ins Becken herab erstreckt, hier anheftet. Indem die Bauchhaut beim Manne von der Blase zum Mastdarme übergeht, bildet sie die *plicae semilunares Douglasii*; bei der Frau tritt sie auf den Uterus über und bildet 2 kleinere Falten (*plicae vesico-uterinae*).

In ihrer Lage wird die Harnblase erhalten theils durch Zellgewebe und die Fascia, welche das Becken auskleidet, theils durch das Bauchfell und einige bandartige Stränge. Durch die erstern Befestigungsmittel ist der Fundus, Hals und die vordere Wand an die benachbarten Theile befestigt, dagegen hält das Bauchfell die hintere Wand nach hinten zu fest und die Bänder (das *lig. suspensorium* und die *ligg. lateralia*), welche sich an den Nabel ansetzen, hindern das Herabsinken. Die Bänder sind:

Lig. vesicae medium s. suspensorium, der Rest des Urachus (s. oben), steigt vom vordern Theile des Scheitels hinter der *linea alba* zum Nabel in die Höhe, wo es sich mit den Fasern dieser Linie vermischt.

Ligg. vesicae lateralia, die Seitenbänder der Blase, gebildet durch Obliteration eines Stückes der beim Embryo von der Blase aus durch den Nabel zum Mutterkuchen laufenden Nabelarterien (s. S. 432), steigen von den Seitenwänden der Blase aus neben dem Scheitel in die Höhe und laufen convergirend neben dem *lig. suspensorium* bis zum Nabel, wo sie sich zwischen den Fasern der weissen Linie verlieren.

Gefässe und Nerven der Blase. Die Arterien, *artt. vesicales* (s. S. 432), sind sowohl Zweige der *art. hypogastrica* selbst, als die einiger Aeste derselben, als der *art. uterina, vaginalis, haemorrhoidalis media, ischiadica, obturatoria* und *pudenda communis*. Die Venen, deren Anfänge einen *plexus vesicalis* (s. S. 472) bilden, verhalten sich wie die Arterien und senken sich in die *vena hypogastrica*. — Die Saugadern s. S. 488) treten in den *plexus hypogastricus* (s. S. 487). — Die Nerven kommen theils aus dem *plexus hypogastricus* des sympathischen Nerven, theils aus dem 3., 4. und 5. Sacralnerven.

IV. Harnröhre, urethra.

Die Harnröhre, der Ausführungsgang der Harnblase, ist eine runde, mit Schleimhaut ausgekleidete Röhre, welche sich als unmittelbare Fortsetzung des Harnblasenhalses von diesem vor- und abwärts erstreckt, unter der Schambeinfuge hinweggeht und in den äussern Geschlechtstheilen ausmündet. Ihre innere mit der Höhle der Harnblase zusammenhängende Oeffnung heisst das *ostium vesicale*, die äussere Mündung an den Geschlechtstheilen, an welcher ihre Schleimhaut in die äussere Haut übergeht, das *ostium cutaneum*. Die Länge, Weite, der Verlauf und die äussere Bekleidung dieser Röhre ist bei den beiden Geschlechtern verschieden.

1) Die männliche Harnröhre, *urethra virilis*, welche nicht nur dem Harne, sondern auch dem Samen zum Ausgange dient, ist viel länger (gegen 8″ lang), enger, weniger ausdehnbar als die weibliche und gebogen. Sie fängt mit ihrem *ostium vesicale* am Blasenhalse an und dringt schräg vor- und abwärts mitten durch die derbe Substanz der Prostata hindurch. Dieser Anfangstheil, *pars prostatica ure-*

thrae (gegen 10‴—1″ lang), hat eine trichterförmige Höhlung (oben 4‴, unten 2‴—3‴ weit), an deren hinteren Wand die Schleimhaut das *caput gallinaginis*, den Samenhügel, bildet und von den Mündungen der *ductus ejaculatorii* und der Ausführungsgänge der Prostata durchbohrt wird. — Von der Prostata aus läuft die Urethra mit einer leichten, nach unten convexen Krümmung, 4‴—6‴ unterhalb des *lig. arcuatum*, um den untern Rand der Schambeinfuge herum, indem sie durch das *lig. pubo-prostaticum medium* (s. S. 284) hindurch und dicht über das vordere Ende des *m. sphincter ani externus* hinweg geht. Dieser 8‴—9‴ lange cylindrische Theil der Harnröhre wird der häutige, *pars membranacea urethrae*, genannt, weil hier die Urethra frei liegt und nur mit einer dichten hautähnlichen Lage gefässreichen Zellgewebes bekleidet wird; er ist der engste Theil (1½‴—2‴ im Dm.) der Harnröhre und führt desshalb den Namen des *isthmus urethrae*; doch kann er wegen seines häutigen Baues sehr ausgedehnt werden. Diese *pars membranacea* wird vom *m. compressor urethrae* (s. S. 287) umgeben und hat dicht unter sich die *glandulae Cowperi*, deren Ausführungsgänge sich in diesem Theile einmünden. — Ist die Harnröhre unter der Schambeinfuge hervorgetreten, so wird sie von einer schwammigen Scheide, *corpus cavernosum urethrae*, umfasst, welche den untersten Theil des männlichen Gliedes (*penis*) ausmacht und diesem vordern Theile der Harnröhre den Namen der *pars cavernosa* giebt. Der hintere, an die Symphyse gränzende und vom *m. bulbo-cavernosus* umgebene Theil dieses *corpus cavernosum* ist am dicksten (*bulbus cavernosus*) und in ihm die Harnröhre wieder etwas weiter (*bulbus urethrae*, 3‴ weit), als sie in der *pars membranacea* war. Die *pars cavernosa urethrae* erstreckt sich mitten unter den schwammigen Körpern des Penis vorwärts, durchbohrt die Eichel desselben und öffnet sich auf dieser mit einer schmalen, longitudinalen, 3‴ langen Mündung, *ostium cutaneum s. orificium urethrae*. Im vordersten Theile der Eichel ist die Urethra gegen 2‴ weit, im hintern Theile der Eichel erweitert sie sich in einer Strecke von ¾″ bis zu 4‴. Diese Erweiterung führt den Namen der *fossa navicularis urethrae s. Morgagnii*, kahnförmigen Grube. Die Länge und Richtung der *pars cavernosa* hängt von der des Penis ab.

Die Schleimhaut der Harnröhre ist eine Fortsetzung der Blasenschleimhaut und geht am *ostium cutaneum* in die Haut der Eichel über. Sie ist dünn, weisslich, sehr empfindlich und mit einem ziemlich dicken Epithelium überzogen; am *orificium urethrae* und um die *fossa navicularis* herum zeigt sie eine mehr blassröthliche Farbe. — In der *pars prostatica urethrae* bildet die Schleimhaut an der hintern Wand eine längliche, schmale, in die Höhle der Röhre hervorragende, 4‴—5‴ lange Falte, den Schneepfenkopf, Samenhügel, *caput gallinaginis s. verumontanum s. colliculus seminalis*, welcher an seinem hintern, nach der Blase hin gerichteten Ende dicker, breiter und mehr hervorragend ist, nach vorn aber in eine bis zur *pars membranacea* reichende, schmale Spitze ausläuft. In der Mitte des hintern Endes dieser Falte finden sich die beiden Mündungen der *ductus ejaculatorii*, über welche eine feine Querfalte, wie eine Decke von hinten nach vorn hervorragt. Ausserdem ist die Schleimhaut der *pars prostatica* noch mit vielen engen Mündungen versehen, welche theils von den Ausführungsgängen der Prostata, theils von Schleimdrüsen

herrühren. — Die Schleimhaut der *pars membranacea urethrae* zeigt die engen Oeffnungen der Ausführungsgänge der *glandulae Cowperi* und von Schleimdrüschen (*glandulae Littrii*). — In der *pars cavernosa urethrae* sieht man auf der innern Fläche der Schleimhaut, welche hier in einige Längenfalten gelegt ist, viele grössere und kleinere Schleimhöhlen, *sinus mucosi Morgagnii*, deren nach vorn, gegen das *ostium cutaneum* gerichtete Mündungen oft von einem sehr niedrigen Querfältchen umsäumt werden.

2) Die weibliche Harnröhre, *urethra muliebris*, ist viel kürzer (gegen $1\frac{1}{2}''$ lang) und weiter als die männliche und fast gerade. Sie geht vom Halse der Harnblase aus, nur sehr wenig nach hinten gekrümmt, unter der Schambeinfuge hinweg, und zwischen dem *lig. arcuatum* und der vordern Wand der Scheide, sowie zwischen den Schenkeln der Klitoris schräg vor- und abwärts, um sich im Vestibulum der Scham zu öffnen. Hier findet sich ihr *ostium cutaneum*, mit einem kleinen Wulste und vielen kurzen feinen, strahlenförmig aus einander laufenden Falten umgeben, ungefähr einen Daumen breit unter der Klitoris und über dem Eingange der Scheide zwischen den Nymphen. In ihrem Verlaufe nimmt die Urethra allmälig an Weite ab, so dass sie eine verlängerte trichterförmige Gestalt hat; anfangs beträgt ihr Dm. $4'''$—$6'''$, später verkleinert er sich bis auf $3'''$. In ihrer Lage wird sie durch das *lig. pubo-vesicale medium* (s. S. 284) gesichert, welches den Zwischenraum zwischen der Harnröhre, dem *lig. arcuatum* und den Schenkeln der *clitoris* ausfüllt. — Die weibliche Harnröhre besteht aus einer innern oder Schleimhaut und aus einer äussern Haut, die von einem ziemlich dichten, mit vielen Venen durchzogenen, dem *corpus cavernosum urethrae virilis* fast ähnlichen Zellgewebe gebildet wird. Die Schleimhaut ist in viele feine Längenfalten gelegt, wesshalb sie sehr ausdehnbar ist, und zeigt ziemliche tiefe, aber nicht sehr zahlreiche Schleimhöhlen.

Entwickelung der Harnwerkzeuge.

Die Niere, deren Rudiment gegen die 7. Woche erscheint und ein kleines kugliges Gebilde darstellt, ist im Anfange solid und weder mit warzigen Erhabenheiten, noch mit Fortsätzen oder einem Ureter versehen. Bald zeigen sich jedoch nach *Rathke* warzenähnliche Erhöhungen (*Valentin* sah diese nicht) und im Innern sieht man kleine Kolben, deren dicke blinde Enden nach aussen, deren Spitzen nach innen liegen. Die Kolben sind die Rudimente der Harnkanälchen, welche in mehrern Schichten von der äussern nach der innern Seite convergirend zusammenlaufen, ohne aber anfangs mit dem Nierenbecken zusammen zu hängen. Je mehr sich die Harnkanälchen entwickeln, desto mehr verlieren sie ihre kolbige Form und werden länger und dünner; endlich treten sie mit dem sich auch vergrössernden Nierenbecken zusammen. *Valentin* ward durch seine Beobachtungen zu folgenden Schlüssen geführt: 1) das System der Harngefässe entsteht unabhängig und getrennt von der Höhlung des Ureter. 2) Ebenso unabhängig entsteht das Nierenbecken. 3) Diese Theile bilden sich sämmtlich dadurch, dass sie in der Urmasse der äussern Form und Begränzung nach angedeutet werden und dann erst gleichzeitig Flüssigkeit im Innern und grössere Dichtigkeit der Wände sich zeigt. 4) In dem Systeme der Harngefässe bilden sich, wie bei der Genese des Blutes, der Knochen u. dgl. grössere Complexe isolirt und unabhängig von einander, Theile, welche ungefähr den spätern Pyramiden entsprechen. 5) In jeder Pyramide entstehen die einzelnen Harngefässe als Ausstülpungen der Begränzung, gleichsam der Haut oder der Wandung derselben. — Die äussere Form der Niere wird frühzeitig vollendet; zuerst stellt sie

ein rundliches Knötchen dar, welches sich bald verlängert und krümmt, wodurch der Hilus gebildet wird. In ziemlich später Zeit theilt sie sich erst in die *renculi*, die später wieder mit einander verschmelzen. — Die Harnblase und Urethra entstehen mit den Geschlechtstheilen gemeinschaftlich aus einer Ausstülpung des Enddarmes, welche anfangs nach unten und hinten in den Mastdarm mündet, so dass sich eine Art Kloake, wie bei den Vögeln, bildet. Bald schnürt sich aber diese Ausstülpung vom Mastdarme ab und stellt ein cylindrisches Rohr dar, *sinus uro-genitalis* (*Müller*) *s. canalis uro-genitalis* (*Valentin*), aus dem sich die Geschlechtstheile, die Harnblase und Harnröhre herausbilden.

Harn; Harnabsonderung.

Der Harn, Urin, *urina s. lotium*, d. i. der mittels der Nieren aus dem Blute ausgeschiedene flüssige Excretionsstoff, ist eine klare, bernsteingelbe (bald heller, bald dunkler), aromatisch riechende, salzig-bitter schmeckende und stark sauer reagirende Flüssigkeit. Das spezif. Gewicht variirt zwischen 1,005 bis 1,030; zuweilen trübt sich der Harn beim Erkalten und es bildet sich ein grauer oder blassrother Niederschlag (*sedimentum*), der sich beim Erwärmen wieder auflöst. Nach längerer Zeit, wenn die Fäulniss eintritt, riecht er ammoniakalisch und reagirt alkalisch, und bedeckt sich mit einer weissen schleimigen Haut, in der sich, so wie am Gefässe, kleine weisse Krystalle (phosphors. Ammoniakalerde) bilden. Die wesentlichen Bestandtheile des Urins, ausser dem Schleime der Harnwege und den zufälligen, zum Theil von der Art der Nahrungsmittel abhängigen Stoffen, sind nach *Berzelius*: Wasser 933,00 — Blasenschleim 0,32 — Harnstoff, *urea, uricum*, 30,10 (s. S. 18; von *Cruikshank* entdeckt) — Harnsäure, *acidum uricum s. lithicum* (mit harnsaurem Natron und Ammoniak und mit Farbstoff) 1,00 (s. S. 16 und 18) — freie Milchsäure (s. S. 18), milchsaures Ammoniak (s. S. 16), Osmazom in Alcohol löslich, Extractivstoff in Wasser löslich 17,14 — schwefels. Kali 3,71 schwefels. Natron 3,16 — phosphors. Natron 2,94 — zweifach phosphors. Ammoniak 1,65 — Chlornatrium 4,45 — Chlorammonium 1,50 — phosphors. Kalk- und Talkerde 1,00 — Kieselerde 0,03 — Im Harne junger Rinder (?) und der grasfressenden Thiere findet sich auch Harnbenzoesäure, *acidum urobenzoicum*, als harnbenzoesaures Kali und Natron. Die Quantität der festen und flüssigen Bestandtheile ist nach dem reichlichern Genusse fester oder flüssiger Nahrungsmittel verschieden. Je mehr wässrigte Getränke man geniesst, um so grösser wird die Menge des Harns (*urina potus*) und die Wassermenge in demselben; nach vollständig beendigter Verdauung enthält der Harn (*urina chyli*) die grösste Menge fester Bestandtheile. — Zufällige Bestandtheile des Harns. *Wöhler's* Resultate aus den über den Uebergang von Substanzen aus dem Darmkanale in den Harn angestellten Versuchen sind folgende: 1) Materien, welche im Harne nicht wieder gefunden werden: Eisen, Blei, Weingeist, Schwefeläther, Kampher, Dippelsöl, Moschus, die Farbestoffe der Cochenille, Lackmus, Saftgrün und Alcanna. Auch die Kohlensäure findet sich nach dem Genusse kohlensäurehaltiger Flüssigkeiten nicht reichlicher im Harne. 2) Zersetzt kommen vor: blausaures Eisenoxydkali in blausaures Eisenoxydulkali; weinstein-, citronen-, apfel- und essigsaures Kali und Natron in kohlensaure Alkalien verwandelt; hydrothionsaures Kali in schwefelsaures. 3) In Verbindung mit andern Stoffen ausgeschieden werden: Schwefel als Schwefelsäure und Hydrothionsäure; Jod als hydriodsaures Salz; Klee-, Wein-, Gallus-, Bernstein- und Benzoesäure mit Alkali verbunden. 4) Unverändert gehen in den Harn über: kohlens., chlors., salpeters. und schwefels. Kali, blausaures Eisenoxydulkali, Borax, salzsaurer Baryt, Kieselerdekali, viele Farbestoffe (als: schwefelsaurer Indigo, Gummigutt, Rhabarber, Krapp, Kampechenholz, rothe Rüben, Heidelbeeren, Maulbeeren, Kirschen); viele Riechstoffe (als: Terpentinöl, giebt dem Urin einen Veilchengeruch); das Riechende von Wacholder, Baldrian, *Asa foetida*, Knoblauch, Bibergeil, Saffran, Opium. — Uebrigens kommen im Harne nur aufgelöste und keine körnigen Stoffe vor. Nach den Untersuchungen von *Wöhler* ergiebt

sich ferner, dass die Nieren nicht bloss die Bestimmung haben, die stickstoffreichen Materien, Harnstoff und Harnsäure, abzuscheiden, sondern auch alle auflöslichen, nicht flüchtigen und nicht innerhalb des thierischen Körpers zersetzten Stoffe, besonders aber auch das überflüssige Wasser. — Die Abscheidung des überflüssigen Wassers im Blute scheint ausserordentlich schnell zu gehen und fast in dem Maasse, als das Blut wässrige Flüssigkeiten an einer andern Stelle aufnimmt. Das in den Magen gekommene Getränk wird grösstentheils im Magen schon aufgesogen (durch Lymphgefässe und Venen). Eben so schnell wird das gleichmässige Verhältniss der Zusammensetzung des Blutes durch die Ausscheidung des Wassers durch den Harn wieder hergestellt.

Die ausserordentliche Schnelligkeit, mit welcher Flüssigkeiten aus dem Darmkanale in den Urin übergehen (denn schon nach 2—10 Minuten zeigen sich Spuren), hatte den Glauben veranlasst, es gebe unmittelbare Verbindungsgänge (*viae clandestinae*) zwischen dem Darmkanale und der Blase. Allein bis jetzt sind keine solchen gefunden worden und es sind nur die Harnkanälchen in den Nieren für die Quelle der Urinabsonderung anzusehen, welche nicht bloss an ihren Enden, sondern an der ganzen ungeheuren Oberfläche, welche ihre Windungen darbieten, die in Harn verwandelten Theile des Blutes ausscheiden. Die aufgelösten Theile des Blutes können durch die zarten Wände der Harnkanälchen durchdringen und dabei eine chemische Veränderung erleiden, oder die zersetzten Theile desselben angezogen und ausgeschieden werden. Nach Exstirpation beider Nieren haben *Prevost* und *Dumas* den Harnstoff im Blute vorgefunden.

Nebennieren, glandulae suprarenales, renes succenturiati, capsulae atrabilariae,

d. s. *ganglia sanguineo-vasculosa* im *systema uropoeticum*.

Ueber jeder Niere, also ausserhalb des Peritonäum, zu beiden Seiten der Lendenwirbel, liegt eine Nebenniere, eine Blutdrüse oder ein Blutgefässknoten (s. S. 671) von platt halbmondförmiger oder dreieckiger Gestalt, $\frac{3}{4}$‴—$1\frac{1}{4}$‴ Höhe, $1\frac{1}{2}$‴—2‴ Breite, 2‴—4‴ Dicke und von 80—120 Gran Schwere. Die vordere und hintere Fläche derselben ist flach convex und mit unregelmässigen Furchen versehen; die erstere, welche bei der rechten Nebenniere gegen die Leber, bei der linken gegen den Magengrund gekehrt ist, hat einen etwas tiefern Einschnitt zum Ein- und Austritt von Gefässen und Nerven, die letztere liegt auf der *pars costalis* des Zwerchfells. Die untere Fläche ist concav und gränzt an den obern convexen Rand der Niere. — Die Consistenz dieser Drüse ist weich, schwammig, die Farbe an der Oberfläche röthlichbraun mit Gelb marmorirt, im Innern dunkler braunroth. Aeusserlich wird sie von einer Zellhaut umgeben und durch lockern Zellstoff an die benachbarten Theile befestigt.

Bau der Nebennieren. In dem Gewebe derselben unterscheidet man 2 verschiedene Substanzschichten, eine äussere, festere, dichtere, gelbliche, leichtbrüchige oder Rindensubstanz, und eine innere, weiche, schwammige, leicht zerstörbare, dunkelbraunrothe oder Marksubstanz. Findet sich im Innern der Nebenniere eine Art Höhle, so ist diess nach *Müller* immer die *vena suprarenalis*. — In der Rindensubstanz, welche aus länglichen, parallel neben einander liegenden Fasern zu bestehen scheint, haben nach *Müller* die kleinsten Arterien und Venen die Form gerader, paralleler, gleich dicker, sehr enger Röhrchen (von $\frac{1}{150}$‴—$\frac{1}{90}$‴ Dm. nach *Krause*), welche alle den nämlichen Durchmesser

haben, von der Oberfläche senkrecht nach innen gehen und sehr längliche Maschen bilden. An der äussern Oberfläche der Nebennieren liegt ein gewöhnliches Capillargefässnetz, dessen Röhrchen kaum merklich enger sind, als die der Corticalsubstanz. Alle senkrechten Venenzweigelchen ergiessen sich in das Venengewebe der Marksubstanz. — Die Marksubstanz, in welcher die Gefässe der Rindensubstanz engmaschige unregelmässige Netze kleinerer Gefässe bilden, ist sehr schwammig und besteht grösstentheils aus einem Venengewebe, welches in die Zweige der *vena suprarenalis* übergeht, die im Innern des Organs ziemlich weit ist und einen grössern Durchmesser hat, als der Stamm, wenn er aus den Nebennieren hervorgetreten ist.

Gefässe und Nerven der Nebennieren. Die zahlreichen Arterien sind theils Zweige der *aorta*, theils der *art. phrenica inferior* und der *art. renalis*; die Venen, welche keine Klappen haben und sich in die *ven. renalis* oder *cava inferior* einsenken, sind weniger zahlreich, aber weiter, als die Arterien; bisweilen findet sich nur eine Vene vor. Saugadern treten aus dem Innern und an der Oberfläche hervor und gehen zum *ductus thoracicus*. — Die Nerven erhält jede Nebenniere vom *plexus renalis* und *coeliacus*.

Entwickelung der Nebennieren. Sie entstehen als eine selbstständig abgesonderte Masse und sind im 8 Wochen alten Embryo schon deutlich zu sehen. Bis zum Ende des 3. Monats sind sie bedeutend grösser als die Nieren, vom 4.—8. Monate halten sie sich noch immer um die Hälfte, und im reifen Fötus sind sie noch ungefähr um den dritten Theil grösser, als die Nieren. Nach der Geburt nimmt die Grösse derselben im Verhältnisse zu den Nieren immer mehr ab, so dass im Erwachsenen eine Nebenniere sich zur Niere wie 1 : 28 verhält. Im höhern Alter werden sie immer kleiner, dünner, dichter und verschwinden in manchen Körpern fast ganz.

Funktion der Nebennieren. So wie über die Verrichtungen aller übrigen Blutdrüsen, so sind auch über diese sehr viele Hypothesen aufgestellt worden; doch ist der Nutzen derselben immer noch unbekannt, wahrscheinlich erleidet das Blut in ihnen eine Mischungsveränderung. Mit den Harnwerkzeugen scheinen diese Organe in keiner Beziehung zu stehen.

I. Geschlechtstheile, Zeugungsorgane, organa genitalia s. sexualia.

Die Fortpflanzung des Menschen ist durch doppelte Zeugungsstoffe bedingt (*generatio digenea*, paarige oder geschlechtliche Zeugung): durch einen weiblichen (Ei), in welchem die Frucht entsteht und einen männlichen (Samen), welcher durch sein Hinzutreten die Entstehung der Frucht in Jenem bedingt oder Jenen befruchtet. Organe, welche diese Zeugungsstoffe bereiten und die Frucht ausbilden, also den Menschen zur Erzeugung ihm ähnlicher Wesen geschickt machen, sind die Zeugungsorgane, und finden sich nicht in einem und demselben Individuum vereinigt, sondern sind zwischen 2 Individuen vertheilt und bilden den Hauptunterschied der Geschlechter (Geschlechtstheile). Es besteht demnach der zur Existenz der Menschengattung nöthige Zeugungsapparat aus den männlichen und aus den weibli-

chen Organen, welche wesentlich von einander verschieden sind, bei beiden Geschlechtern aber zum Theil in der Beckenhöhle, zum Theil ausserhalb derselben am vordern Theile des Beckenausganges liegen. Hinsichtlich dieser Lage unterscheidet man innere und äussere Geschlechtstheile; nach ihrer Funktion aber und dem Antheile, welchen dieselben bei der Zeugung haben, kann man sie in Zeugungsorgane (*organa generationis*) und Begattungsorgane (*organa copulationis*) oder in Keim bereitende, Keimleiter, Keim ausbildende und in Frucht ausführende theilen. Hiernach wären die einzelnen Theile der Zeugungsorgane in folgende Ordnung zu bringen.

I. Männliche Geschlechtstheile, bestehen vorzüglich aus Drüsen- und cylindrischen Körpern und liegen grösstentheils ausserhalb der Beckenhöhle. — II. Weibliche Geschlechtstheile, sind grossentheils hohle Organe und in der Beckenhöhle verborgen.

1) Nach ihrer Lage:

a) Aeussere: Beim Manne: der Hodensack (*scrotum*), die Hoden (*testiculi*), die Samenstränge (*funiculi spermatici*) und die Ruthe (*penis*) mit der Harnröhre. — Beim Weibe: die Schaam (*vulva*).

b) Innere: Beim Manne: die Samenbläschen (*vesiculae seminales*), die Vorsteherdrüse (*prostata*), die Cowperschen Drüsen und ein Theil der Samengänge. — Beim Weibe: die Scheide (*vagina*), die Gebärmutter (*uterus*), die Muttertrompeten (*tubae Fallopii*) und die Eierstöcke (*ovaria*).

2) Nach ihrer Funktion bei der Fortpflanzung:

a) Zeugungsorgane, *organa generationis;* beim Manne: die Hoden, Samenstränge, Samenbläschen, Cowperschen Drüsen und Prostata. — Beim Weibe: die Eierstöcke, Muttertrompeten und die Gebärmutter.

b) Begattungsorgane, *organa copulationis*, welche zu der der Zeugung vorhergehenden Vereinigung der Geschlechter dienen; beim Manne: die Ruthe mit der Harnröhre. — Beim Weibe: die Schaam und die Scheide.

3) Nach dem Antheile, welchen sie bei der Zeugung nehmen:

a) Keim bereitende, d. s. diejenigen Organe, von welchen die Zeugung ausgeht, in welchen also der ursprüngliche Zeugungsstoff gebildet wird. Sie zeigen sich als das Herrschende und Wesentliche im Zeugungssysteme, wie denn auch nach ihrer Zerstörung die übrigen Zeugungsorgane unthätig werden und schwinden. Es sind beim Manne: die Hoden; — bei der Frau: die Eierstöcke.

b) Keimleiter, haben die Bestimmung, das, was in den

Keim bereitenden Organen erzeugt worden ist (den Zeugungsstoff), nach den Keim aufnehmenden überzuführen. Beim Manne: der Samenleiter, *vas deferens*; — bei der Frau: die Muttertrompeten, *tubae Fallopii*.

c) Keim aufnehmende und ausbildende, d. s. Organe, welche den Keim weiter auszubilden bestimmt sind. Beim Manne: die Samenbläschen mit der Prostata und den Cowpersehen Drüsen; — bei der Frau: die Gebärmutter.

d) Frucht ausführende und zugleich Begattungsorgane, welche theils das, was in den vorigen Organen aufbewahrt und ausgebildet wurde, nach aussen schaffen, theils zur Vereinigung der Geschlechter gebraucht werden. Beim Manne: die Ruthe mit der Harnröhre; — bei der Frau: die Schaam und die Scheide.

I. Männliche Geschlechtstheile, organa genitalia virilia.

1. Der Hodensack, *scrotum*.

Der Hodensack ist eine beutelförmige Verlängerung der äussern Haut, welche vom vordern Theile der untern Oeffnung des Beckens, zwischen den beiden Schenkeln, hinter der Ruthe und vor dem Mittelfleische (Damme, *perinäum*) schlaff herabhängt und die beiden Hoden nebst den Samensträngen in sich aufnimmt. Die Haut des *scrotum*, welche nach vorn und oben mit der des Schaamberges und der Ruthe, nach hinten mit der des Dammes und seitlich mit der Haut der innern Fläche der Oberschenkel zusammenhängt, ist dünn und ohne Fett, gerunzelt, gewöhnlich etwas bräunlich, mit einigen kurzen, krausen Haaren besetzt und mit zahlreichen Talgdrüsen versehen. In der Mittellinie verläuft auf der äussern Fläche dieses Sackes eine schmale, wulstige, linienförmige Erhabenheit, die Naht, raphe, welche von der Wurzel der Ruthe anfängt und nachdem sie über das *scrotum* hinweggegangen ist, sich am Damme bis zum After erstreckt. Diese Naht bezeichnet aussen eine im Innern des *scrotum* befindliche senkrechte Scheidewand. — Unter der äussern Haut des Hodensackes, mit dieser fest verbunden, befindet sich die tunica dartos, fälschlich Fleischhaut genannt, eine dichtgewebte röthliche und sehr gefässreiche Schicht von Zellgewebe, welche im hohen Grade contraktil ist und sich, besonders durch Kälte, so zusammenziehen kann, dass der ganze Hodensack zusammenschrumpft und die Hoden fest umschliesst. Die *tunica dartos*, welche wegen ihres grossen Gefässreichthums sehr dazu beiträgt, dass die Hoden warm liegen, ist an ihrer innern Fläche durch lockeres Zellgewebe mit der gemeinschaftlichen Scheidenhaut des Hodens und Samenstranges (*tunica vaginalis communis*) verbunden und bildet in der Höhle des *scrotum*, in der Richtung der *raphe*, eine senkrechte Scheidewand, *septum scroti*, welche aus 2 Platten be-

steht, die dem linken Hoden angehören, und das Innere des Hodensackes in 2 völlig von einander getrennte Räume scheidet, von denen ein jeder einen Hoden aufnimmt. Die *tunica dartos* verliert sich nach oben in die *fascia superficialis* der Bauchgegend, des Dammes und des Penis.

Gefässe und Nerven des Hodensackes. Die Arterien sind am obern und vordern Theile des *scrotum* (*artt. scrotales anteriores*) Zweige der *artt. pudendae externae* (s. S. 437) und *epigastricae*; am hintern und untern Theile (*artt. scrotales posteriores*) Aeste der *artt. pudendae communes* (s. S. 434). — Die Venen entsprechen den Arterien. — Die Nerven kommen theils aus den beiden ersten Lendennerven und sind: der *nerv. ileo-inguinalis* und *spermaticus externus* (s. S. 606), welche in den vordern und obern Theil des *scrotum* treten; theils sind es Zweige, *nervi scrotales posteriores* aus dem *ramus inferior* des *nerv. pudendus communis* (s. S. 613) und aus dem *nerv. cutaneus femoris posterior communis* (s. S. 612), die sich am hintern und untern Theile des Hodensacks verbreiten.

2. Die Hoden, *testes s. testiculi s. orchides.*

Die Hoden, *testes* (Zeugen der Mannheit) *s. didymi* (Zwillinge, weil ihrer 2 sind), sind zwei, bei jungen Embryonen in der Bauchhöhle, beim Erwachsenen aber im Hodensacke und daselbst durch die Scheidewand von einander getrennt liegende, eiförmige *glandulae tubulosae* (s. S. 675), welche den Samen bereiten. Bisweilen bleiben beide oder auch nur ein Hode in der Unterleibshöhle zurück (*Crypsorchis*), oder es fehlt ein Hode (*Monorchis*), oder es finden sich auch 3 Hoden vor. Ein jeder Hode besteht aus dem eigentlichen Hoden (*testis*, *testiculus*, *orchis*, *didymus*) und dem mit diesem zusammenhängenden Nebenhoden (*epididymis*).

a) Der eigentliche Hode hat eine etwas platte, eirunde Gestalt mit glatter, convexer, bläulich-weisser Oberfläche, so dass er nach seiner Lage ein oberes und unteres Ende, eine äussere und innere Fläche, und einen vordern und hintern Rand (welche letztere sehr breit sind, so dass sie schmale abgerundete Flächen bilden) darbietet. — Die Grösse des Hodens, an welcher der rechte gemeiniglich den linken übertrifft, und welche auch bei längerer Samenansammlung etwas zunimmt, ist bei verschiedenen Menschen nicht ganz dieselbe, meist die eines Taubeneis. Der Durchmesser zwischen dem obern und untern Ende beträgt 18‴—22‴, der vom vordern zum hintern Rande 11‴—15‴, von der äussern zur innern Fläche 9‴—12‴; er wiegt ʒ jv—vj und sein Volumen ist $\frac{7}{10}$—$1\frac{1}{5}$ K. Z. — Die Lage des Hodens ist schräg, so dass sein oberes Ende mehr nach vorn und aussen, das untere mehr nach hinten und unten gerichtet ist; die innere Fläche sieht zugleich etwas nach vorn, die äussere etwas nach hinten; der vordere Rand, welcher der Länge nach convexer als der hintere ist, wendet sich etwas nach unten, der hintere Rand, an welchem der Nebenhode ansitzt, etwas nach oben. — Die eigentliche Substanz des Hodens ist an ihrer äussern Oberfläche zunächst mit einer weissen, glänzenden, festen fibrösen Haut, der *tunica albuginea s. propria testis*, umgeben. Ueber diese hinweg zieht sich, mit Ausnahme des hintern Randes, eine seröse Haut, *tunica serosa*

testis, welche der eingestülpte Theil einer serösen Blase, d. i. die *tunica vaginalis propria testis*, ist und sich zum Hoden wie der Herzbeutel zum Herzen verhält. Die letztere Haut ist ausserdem noch von der gemeinschaftlichen Scheidenhaut des Hodens und Samenstranges umgeben, auf welche dann nach aussen die *tunica dartos* (s. S. 872) folgt.

Die *tunica albuginea*, welche am hintern Rande des Hodens etwas dünner und mit zahlreichen Löchern für die durchgehenden Gefässe, Nerven und Samenröhrchen versehen ist, bildet in der Mitte dieses hintern Randes, von ihrer innern Fläche aus einen fast dreiseitigen Vorsprung in das Innere des Hodens hinein, *corpus Highmori s. mediastinum testis*, welcher nach *Krause* von oben nach unten eine Länge von 8‴—12‴ hat, hinten 3‴ und vorn 1‴ breit ist, und 3‴—4‴ weit in die Substanz des Hodens, der innern Fläche etwas näher, als der äussern, hineinragt. Von diesem Vorsprunge aus, so wie von der ganzen innern Fläche der *albuginea*, erstrecken sich platte, Scheidewand-artige Fortsätze (*septula testis*) in das Parenchym, zwischen die von den Samenröhrchen gebildeten Läppchen.

Bau des Hodens. Die von der *albuginea* eingeschlossene Substanz des Hodens, *parenchyma s. pulpa testis*, ist weich, leicht zerreissbar, von gelblich oder röthlich bräunlicher Farbe und besteht hauptsächlich aus einer grossen Anzahl gewundener Samenröhrchen, zwischen denen sich Blut- und Lymphgefässe und Nerven verbreiten. Alle diese Theile sind durch Zellstoff in längliche oder pyramidalische Knäuel oder Läppchen, *lobuli testis* (zwischen 100—200 an Zahl), geordnet, welche von der Peripherie des Hodens nach dem hintern Rande gegen das *corpus Highmori* hin liegen, dem sie ihr spitzigeres Ende zuwenden, und durch die von der *albuginea* ausgehenden Scheidewand-artigen Fortsätze (*septula*) unterstützt und zum Theil von einander geschieden werden. Im Ganzen hat der Bau des Hodens mit dem der Niere grosse Aehnlichkeit und man könnte die Substanz des letztern ebenfalls in eine *substantia corticalis* und *medullaris s. tubulosa* scheiden. In der Rindensubstanz, welche mit einem ansehnlichen Capillargefässnetze durchwebt ist, machen die Samenröhrchen äusserst zahlreiche kurze Windungen, während sie in der Röhrensubstanz, nachdem sie aus den Läppchen herausgetreten sind, mehr gestreckt verlaufen. Diese *tubuli seminiferi recti* treten dann in das *corpus Highmori* ein und bilden hier, indem sie vielfach anastomosiren, ein Netz von dickeren Samenröhrchen, das *rete testis s. rete vasculosum Halleri*. In diesem Netze vereinigen sich die Samenröhrchen zu einigen wenigen (12—17) Kanälchen, *vascula efferentia testis*, welche am obern Ende des *corpus Highmori* die Albuginea durchbohren und in den Kopf des Nebenhoden eintreten. Jedes solches *vasculum efferens* bildet durch seine zahlreichen Windungen, welche nach dem Nebenhoden hin an Grösse zunehmen, einen kegelförmigen Strang, *conus vasculosus Halleri*, der mit seiner Spitze nach unten gegen den Hoden und das *rete vasculosum*, mit seiner Basis nach oben gegen den Kopf des Nebenhoden sieht. Alle diese *coni* vereinigen sich im Nebenhoden zu einer einzigen Röhre, *canalis epididymidis*, welche sich dann in den Samenleiter, *vas deferens*, fortsetzt. — Die kleinsten Haargefässnetze sah *Weber* im Hoden sich sehr eigenthümlich und zwar so verhalten: es laufen 2 Gefässe (von 0,08—0,106 P. L.)

der Länge nach und geben sehr zahlreiche und regelmässig liegende Aeste ab, welche wie die Zähne zweier parallelen Kämme liegen, die einander ihre Zähne zukehren. Jeder dieser Aeste (von 0,013—0,016 P. L. dick) geht plötzlich und wie abgeschnitten in einen breitern Streifen über, welcher dieselbe Richtung beibehält, die der Ast hatte. Jeder solche Streifen besteht aus äusserst engen gewundenen und dicht an einander liegenden Gefässen (von $\frac{1}{1\,1\,1}$ bis $\frac{1}{7\,4}$ P. Z. Dm.).

Die Samenröhrchen, *tubuli seminiferi s. canaliculi seminales*, sind äusserst dünnhäutige, weissliche, cylindrische Röhrchen, welche alle denselben Durchmesser (im Durchschnitte $\frac{1}{1\,7}'''$ nach *Krause*, $\frac{1}{1\,5\,0}''—\frac{1}{2\,2\,0}''$ nach *Lauth*, 0,00470 nach *Müller*) haben und nach *Müller* mit blinden, aber nicht bläschenartig angeschwollenen Enden anfangen, dagegen nach *Lauth* sich zuletzt schlingenförmig mit einander verbinden sollen. Alle Samenkanälchen, deren Anzahl sich nach *Lauth* auf 840 beläuft und von denen ein jedes 1′—2′ 1″ lang sein soll (nach *Monro* beträgt die ganze Länge aller derselben gegen 3208 Fuss, nach *Krause* 850—1050 Fuss), machen an ihrem Anfangstheile (oder blinden Ende) äusserst zahlreiche kurze Windungen und nehmen ihre Richtung sämmtlich gegen das *rete vasculosum Halleri*, so dass sie gleichsam einen Kegel vorstellen, dessen Spitze an dem *rete* liegt; auch ist jedes Samenkanälchen so gelagert, dass es durch die Abnahme seiner Windungen gegen das *rete testis* gleichsam einen Kegel bildet. — Die Läppchen bestehen nach *Lauth* bald aus 1, bald aus 2, bald aus mehrern Samenkanälchen; nach diesem finden auch gegen das Ende der Samenkanälchen hin zahlreiche Anastomosen zwischen den Samenröhrchen statt und diese Anastomosen kommen nach *Krause* nicht nur zwischen den Kanälchen eines und desselben, sondern auch verschiedener Läppchen vor. Die feinsten Blutgefässe, welche 15mal dünner als die Samenröhrchen sind, verzweigen sich auf den Wänden der letztern (communiciren nicht etwa mit den Enden derselben) und scheinen den Samen nicht blos an den Enden, sondern in der ganzen Ausdehnung derselben abzusetzen. — Sind die Samenkanälchen bis auf 1‴ oder 2‴ Entfernung zum *rete testis* gelangt, so hören ihre Windungen auf, mehrere vereinigen sich zu kurzen, mehr gestreckt laufenden, etwas weiteren Röhrchen, *ductuli s. tubuli seminiferi recti*, von $\frac{1}{1\,0\,0}$ Dm., deren Anzahl nach *Lauth* jedenfalls mehr als 20 ist, wie *Haller* annahm, und diese gehen, indem sie den vordern Rand des *corpus Highmori* durchbohren, in das

rete testis s. rete vasculosum Halleri über, welches einen grossen Theil des obern Randes des Hodens einnimmt und aus 7—13 Räumchen besteht, welche wellenförmig verlaufen, sich unter sich vereinigen und wieder theilen und alle unter sich zusammenhängen. Diese Gefässe haben $\frac{1}{1\,5\,0}''—\frac{1}{1\,8\,0}''$ Dm. und durchbohren als *vasa efferentia* die Albuginea, um, durch Zwischenräume von einander getrennt, in den Kopf des Nebenhoden einzutreten. Ein jedes *vas efferens* ist 7″ 4‴ lang und bildet durch seine Windungen einen *conus vasculosus* von 4‴—6‴ Länge; nach *Lauth* werden diese Kanälchen gegen den Nebenhoden hin enger; anfangs haben sie $\frac{1}{1\,2\,4}''$, zuletzt $\frac{1}{1\,5\,0}''$ Dicke.

b) **Der Nebenhode, Oberhode**, *epididymis s. parastata cirsoides*, ist ein länglicher, $2\frac{1}{2}''—3''$ langer, schwach gekrümmter, strangförmiger Anhang des Hodens, welcher an dem hintern Rande desselben, etwas mehr nach der äussern Fläche hin, ansitzt. Sein oberes Ende oder Anfang, der Kopf, *caput epididymidis*, ist dicker (3‴) und breiter ($4\frac{1}{2}'''$) als der übrige Theil, verschmilzt mit den Bases der *coni vasculosi* und ruht mit seiner untern concaven Fläche auf dem obern Ende des Hodens; das dünnere untere Ende oder der Schwanz, *cauda epididymidis* ($2\frac{1}{2}'''—3'''$ breit und 1‴—$1\frac{1}{2}'''$ dick), liegt dicht am untern Ende des Hodens an. Der zwischen dem Kopfe

und Schwanze befindliche mittlere Theil (Körper) des Nebenhodens legt sich nicht so dicht wie der Kopf und Schwanz an den Hoden an, sondern entfernt sich mit seiner vordern concaven Fläche etwas von dessen hinterm Rande, so dass eine Lücke zwischen beiden entsteht, in welche sich die *tunica vaginalis testiculi* hineinschlägt. — Die Farbe des Nebenhodens ist braunröthlich; seine Oberfläche zeigt sich höckerig und ist zunächst mit einer Zellgewebsschicht und dann bis auf die Stellen, wo der Nebenhode fest mit dem Hoden zusammenhängt, mit einer Fortsetzung der serösen *tunica vaginalis testis* bekleidet.

Bau des Nebenhodens. Grösstentheils besteht er aus einer einzigen cylindrischen Röhre, *canalis epididymidis* (von ungefähr 20—30 Fuss Länge und $\frac{1}{10}'''$—$\frac{1}{6}'''$ Dicke), welche im Kopfe des Nebenhoden entsteht, indem sie die *vasa efferentia* nach einander aufnimmt und dann unter unzähligen kurzen und vielfachen Windungen, welche durch Zellgewebe mit einander vereinigt sind, sich zum Schwanze herabschlängelt. An seinem untern Theile nimmt dieser Kanal allmälig an Dicke und Weite zu und macht weniger vielfache Windungen. Endlich schlägt er sich vom Schwanze des Nebenhoden oder vom untern Ende des Hodens aus aufwärts, wird dicker und weiter und geht in den Samenleiter über. Der Nebenhode ist weniger gefässreich, als der Hode. — Bisweilen geht vom *vas deferens* oder vom untern Ende des Nebenhodens aus, ein dem *canalis epididymidis* ähnlicher, aber dünnerer Gang, *vasculum aberrans Halleri*, geschlängelt in dem Samenstrange in die Höhe und verschwindet hier. Wahrscheinlich ist dieser Gang ein Ueberbleibsel des Wolffschen Körpers (*Weber*), oder zur Absonderung eines Saftes in den Nebenhoden bestimmt (*Müller*).

c) *Tunica vaginalis propria testis*, die eigene Scheidenhaut des Hodens, ist ein vollkommen geschlossener, seröser Sack, in welchen der Hode nebst seinem Nebenhoden (wie das Herz in den Herzbeutel) so eingestülpt ist, dass der mit ihm zugleich eingestülpte Theil dieses Sackes (die innere Platte), den äussersten Ueberzug des Hodens, *tunica serosa testis*, bildet, während die äussere Platte des Sackes eine Höhle umschliesst, in welcher der Hode grösstentheils frei hängt. Die Umbeugung der äussern Platte in die innere (*tunica serosa testis*) findet am hintern Rande des Hodens statt, da wo das *corpus Highmori* seine Lage hat. Hier ist, zwischen den beiden sich umschlagenden Blättern, der Ein- und Austritt der verschiedenen Gefässe und der Nerven des Hodens, welche an dieser Stelle die unbekleidete Albuginea durchbohren. Zwischen dem mittlern Theile des Nebenhodens und dem hintern Rande des Hodens bildet die Scheidenhaut eine kurze Duplicatur, das *lig. epididymidis*.

Die *tunica vaginalis propria* war in der ersten Lebenszeit eine unmittelbare Fortsetzung des Bauchfells, denn beim jungen Embryo, wo der Hoden noch in der Bauchhöhle liegt, bildet das Peritonäum eine Einstülpung, welche den Testikel auf ähnliche Weise aufnimmt, wie das Mesenterium den Dünndarm. Im 5. oder 6. Monate des Embryolebens geht diese Einstülpung, indem der Hoden allmälig aus der Bauchhöhle durch den Inguinalkanal in den Hodensack herabsteigt, nach und nach in eine Ausstülpung des Bauchfells über.

ohne dass sich aber dabei der die Oberfläche des Hodens überziehende Theil des Peritonäum von dieser trennt. Jetzt würde man durch diese Ausstülpung von der Höhle des Bauchfellsackes aus noch ungehindert durch den Leistenkanal in die *tunica vaginalis propria testis* zu dem mit einem Peritonäalüberzuge bekleideten Hoden gelangen können (wie diess die Därme bei der *hernia inguinalis congenita* thun). Nach und nach bildet sich aber am Halse dieser Ausstülpung eine Einschnürung aus, so dass von diesem nur noch ein dünner Faden als Spur zurückbleibt und nun die *tunica vaginalis* einen ganz für sich bestehenden geschlossenen Sack darstellt.

Gefässe und Nerven des Hodens. Die Arterien nehmen ihren Ursprung aus der *art. spermatica interna s. seminalis* (s. S. 425). — Die Venen treten zur *vena spermatica interna* zusammen (s. S. 463). — Die Saugadern bilden einen *plexus spermaticus* (s. S. 488. — Die Nerven entspringen theils vom *nerv. spermaticus* des 2. Lendennerven (s. S. 619), theils aus dem *plexus spermaticus* des *nerv. sympathicus* (s. S. 633).

Entwickelung des Hodens. Der Hoden giebt sich zuerst (in der 10. Woche) in seiner Individualität als ein länglich-rundes Körperchen zu erkennen, welches in der Unterleibshöhle, unter den Nieren seine Lage hat und leicht mit dem Eierstocke verwechselt werden könnte, wenn es nicht grösser, etwas schmäler und länglicher wäre, und eine mehr senkrechte Lage als dieses einnähme. Anfangs besteht er noch aus einem granulirten Wesen und man kann keine Samenkanälchen in seinem Innern wahrnehmen. Bald aber erscheinen diese, wie es scheint, gleichzeitig mit der Albuginea, doch ist es noch nicht ausgemacht, ob sie sich von der Oberfläche gegen die Mitte oder umgekehrt bilden. Das fernere Wachsthum des Hodens besteht in Ablagerung neuen Bildungsstoffes, der aber rasch zur Formation neuer Samenkanälchen angewandt wird.

Herabsteigen des Hodens, *descensus testiculi*. So lange der Hoden in der Bauchhöhle befindlich ist, wird er auf ähnliche Weise, wie der Darmkanal u. dgl. in einer Einstülpung des Peritonäum aufgenommen und von ihr bekleidet. Diese Einstülpung bildet eine von der hintern Wand der Bauchhaut ausgehende, in der Bauchhöhle hervorragende, ungleich 3seitige, ziemlich senkrechte Falte oder Duplicatur, ein wahres Gekröse des Hodens (*mesorchium s. mesenterium testiculi*, von vielen nur der obere Theil dieser Falte so genannt), zwischen dessen Blätter eine, von der hintern Fläche des Peritonäum aus zugängliche und mit Zellgewebe verschlossene Spalte führt. Durch den obern Theil dieser Spalte treten die Gefässe in das Hodengekröse und zum Hoden; durch die Mitte der Spalte und des Gekröses läuft das vom Hoden kommende *vas deferens* zur Harnblase herab. Der untere Theil des Gekröses (auch *mesorchiagogos* (*Seiler*), *vagina cylindrica* (*Haller*), *processus vaginalis Halleri, cylindrus* (*Camper*) [genannt]), welcher sich über dem Inguinalkanale befindet, nimmt das Leitband oder Band des Hodens, *ligamentum s. gubernaculum Hunteri*, auf, d. i. ein rundlicher, cylindrischer oder unten stark abgestumpfter, conischer, ziemlich dicker, fibröser Strang, welcher vom untern Ende des Nebenhodens aus zwischen den beiden Blättern des Hodengekröses (von diesem aber nur an seiner vordern Hälfte überzogen) herabsteigt, durch den sehr kurzen und geraden Leistenkanal hindurch nach aussen tritt und sich beinahe flächenförmig gegen den Grund des Hodensackes ausbreitet.

Das Leitband des Hodens hat nach *Seiler* einen von Zellstoff gebildeten Kern, welcher sich von der Aponeurose des *m. obliquus externus* fortsetzt und später die äusserste Hülle des Samenstranges bildet. An seinem obern Ende verbindet sich mit ihm eine gallertartige Masse von runder oder ovaler Form, welche an den untern Rand des Nebenhodens gränzt. Um diesen Kern legen sich Muskelfasern, welche von der Verbindung des *m. obliquus inferior* mit dem *transversus* abgehen und mit Zellstoff, der später zur *fascia transversa* wird, bedeckt sind. Nach *Rathke* ist der ausserhalb des Leistenkanals befindliche Theil des *gubernaculum* nirgends gallertartig und ohne deutlich sichtbare Muskelfasern, sondern besteht aus einem zwischen fibrö-

sem Gewebe und Zellstoff das Mittel haltenden Gefüge. Der zellstoffige Kern ist nach ihm wahrscheinlich ein eigenthümliches Gebilde. Nach *Seiler* ist das *gubernaculum* im 3. Monate verhältnissmässig am längsten, im 5. und 6. wird es kürzer und dicker, bildet sich zuletzt aus der Unterleibshöhle ganz heraus und entwickelt sich zu den Hüllen des Samenstranges und des Hodens, an deren unteren Theilen sich auch später jene gallertartige Masse findet. Nach *Rathke* ist die *tunica vaginalis communis* wahrscheinlich in ihrer Anlage früher vorhanden, als der Hoden die Bauchhöhle verlässt und schliesst hier den innern Theil des Leitbandes wie eine an beiden Enden offene, aber mit dem *gubernaculum* fest verwachsene Scheide ein. Verkürzt sich nun das *gubernaculum*, so wird diese Scheide wie der Finger eines Handschuhes umgewendet.

Um die zweite Hälfte des 3. Monats beginnt mit dem Wachsthume des Hodens und der ihn umgebenden Theile seine eigenthümliche Senkung; er nähert sich immer mehr dem Inguinalkanale und tritt zwischen dem 6. und 8. Monate durch diesen hindurch in den Hodensack. Bei diesem Herabsteigen, bei welchem der Hode am *annulus abdominalis* den meisten Widerstand findet, zieht derselbe den benachbarten und mit seinem Ueberzuge zusammenhängenden Theil des Bauchfellsackes mit sich herab, die beiden Platten des Hodengekröses entfalten sich nun immer mehr, das Gekröse verschwindet endlich ganz und aus dieser Einstülpung des Peritonäum wird allmälig eine scheidenartige oder beutelförmige, sich durch den Leistenkanal herabziehende Ausstülpung, der Scheidenkanal, Scheidenfortsatz, *processus peritonaei vaginalis*, an dessen untern Ende oder Grunde der Hode, noch mit der Bauchhaut bekleidet, eingestülpt ist. Die *vasa spermatica* und das *vas deferens* liegen nun an der äussern und hintern Seite dieser Scheide, nicht in deren, mit der Bauchhöhle ununterbrochen zusammenhängenden Höhle. Sobald der Hode in den Grund des Scrotum gelangt ist, beginnt die Rückbildung des Scheidenkanals in die *tunica vaginalis propria testis* und zwar nach *Seiler* in 4 Stadien: 1) der obere Theil vom hintern Leistenringe bis zur Mitte des Samenstranges schliesst sich. Es bleibt nur noch eine kleine Grube am hintern Leistenringe oder eine kleine in den Inguinalkanal hineinragende Verlängerung des Peritonäum. 2) Die Wände des Scheidenkanales verwachsen ganz bis zum obern Ende des Hodens oder jener schliesst sich zuerst in der Nähe des Hodens, so dass der mittlere Theil noch offen bleibt. 3) Der nun in einen bandartigen Streifen verwandelte seröse Scheidenkanal wird zu Zellgewebe zurückgebildet. 4) Dieser Zellstoffstreifen (das Rudiment des Scheidenkanals, *ruinae canalis vaginalis*, *habercula*) schwindet endlich ganz oder bleibt als ein dünnes Fädchen zurück, während nun die *tunica vaginalis propria testis* eine ganz für sich bestehende seröse Blase geworden ist.

Verrichtung der Hoden. Die Testikel, deren Funktion erst zur Zeit der Pubertät beginnt, sind zur Absonderung einer Flüssigkeit bestimmt, welche die in den Eierstöcken weiblicher Körper enthaltenen Keime zur Bildung neuer Organismen anzuregen zum Zwecke hat. Diese Flüssigkeit ist der Samen, *semen s. sperma virile* (s. später).

3. Der Samengang, Samenleiter, *vas s. ductus deferens.*

Der Samenleiter oder Samenausführungsgang ist eine häutige cylindrische, anfangs geschlängelt, dann aber gestreckt verlaufende Röhre und die unmittelbare Fortsetzung des *canalis epididymidis*, von dem sie sich aber durch beträchtlichere Dicke (1‴ dick) und weniger geschlängelten Verlauf unterscheidet. Er fängt vom untern Ende oder der *cauda* des Nebenhodens an und läuft, nachdem er sich auf- und rückwärs herum gebogen hat, am hintern Rande des Hodens und an der innern Seite des Nebenhodens, mit dem er durch Zellgewebe verbunden ist, in

die Höhe. So lange er noch am Hoden anliegt, nimmt er in geschlängelter Richtung seinen Lauf, sobald er diesen aber verlassen hat und in den Samenstrang hinter die Samengefässe getreten ist, nehmen seine Krümmungen ab und er läuft gestreckt gerade aufwärts bis zum *annulus abdominalis*. Durch diesen tritt er in den *canalis inguinalis* (s. S. 276) ein und geht in demselben schräg aus- und aufwärts zur Bauchhöhle, wo er sich von den Samengefässen trennt und, durch Zellgewebe an die hintere Fläche des Bauchfells befestigt, in bogenförmiger Richtung rückwärts, einwärts und abwärts, über die *art.* und *ven. epigastrica*, *cruralis* und *umbilicalis* und vor dem Ureter seiner Seite hinweg, zur Seite der Harnblase und dann zum Fundus derselben erstreckt. Hier nähern sich beide Samengänge einander, gehen hinter der Prostata und zwischen beiden Samenbläschen hinab und kommen dicht an einander zu liegen, ohne sich aber mit einander zu vereinigen. Am untern Rande der Prostata vereinigt sich jedes *vas deferens*, nachdem es sich etwas erweitert und wieder unter einander verwachsene Schlängelungen gebildet hat, unter einem sehr spitzigen Winkel mit dem Ende seines Samenbläschens und bildet mit diesem den *ductus ejaculatorius*, welcher sich in der Harnröhre öffnet (s. Samenbläschen).

Was den Bau der *vasa deferentia* betrifft, so bestehen sie aus einer innern oder Schleimhaut, welche sehr zahlreiche, niedrige und schmale Querfalten macht, und aus einer äussern, festen und dicken, weisslichen, elastischen Zellgewebshaut. Zwischen beiden Häuten haben *Lecuwenhoek* und *Weber* Fleischfasern entdeckt, welche der letztere nicht immer der Oberfläche des Kanales folgen, sondern auch hier und da von einer Krümmung zur andern übertreten sah.

Gefässe und Nerven des *vas deferens*. Die Arterien für den Samenleiter sind Zweige der *art. spermatica interna* (s. S. 425) und die *art. spermatica deferens* (s. S. 433) von der *art. umbilicalis*. Die Venen ergiessen sich in den *plexus pampiniformis* der *ven. spermatica interna* (s. S. 463) und in die *vv. vesicales*. — Lymphgefässe s. S. 488. — Die Nerven kommen theils aus dem *nerv. spermaticus externus* (s. S. 606) des 2. Lendennerven, theils aus dem *plexus spermaticus* und *hypogastricus* (s. S. 632) des sympathischen Nerven.

4. Der Samenstrang, *funiculus spermaticus*.

Der Samenstrang ist ein rundlicher, schlaffer Strang (von $\frac{1}{2}''$—$\frac{3}{4}''$ Dicke), welcher aus dem Samenleiter und aus den für den Hoden bestimmten Gefässen und Nerven besteht, die mittels Zellgewebe an einander geheftet und von einer Art Zellgewebshaut, *tunica vaginalis propria funiculi*, umgeben sind, um welche letztere herum sich noch die mit Muskelfasern (*m. cremaster*) bedeckte, gemeinschaftliche Scheidenhaut des Samenstranges und Hodens, *tunica vaginalis communis*, zieht. Der *funiculus spermaticus* erstreckt sich vom *annulus inguinalis internus s. posterior*, wo die ihn bildenden Theile an- oder aus einander treten, durch den Leistenkanal (s. S. 276) hindurch in den Hodensack und reicht hier bis zum hintern Rande und untern Ende des Hodens und Nebenhodens herab. — Die Theile, welche sich im Samenstrange finden, sind:

der Samenleiter, *vas deferens* (S. 878), welcher vom Schwanze des Nebenhoden aus im Samenstrange in die Höhe steigt und in diesem nach Innen und hinten liegt;

die *arteria spermatica interna* (s. S. 425), welche in der Scheidenhaut des Samenstranges auf der äussern Seite des *vas deferens* und vor demselben geschlängelt herabläuft;

die *art.* und *ven. spermatica deferens* (s. S. 433) begleiten das *vas deferens*;

die *vena spermatica interna* bildet vom Hoden bis zum Bauchringe durch die netzförmige Vereinigung ihrer Aeste das Rankengeflecht, *plexus pampiniformis* (s. S. 463), welches gewöhnlich hinter den andern Kanälen und auf deren Seiten seine Lage hat;

die Lymphgefässe, welche vorzüglich aus dem *corpus Highmori* und *caput epididymidis*, zu 8—12 Stämmchen vereinigt, hervortreten, verbinden sich im Samenstrange zu einem *plexus spermaticus* (s. S. 488);

der *nerv. spermaticus externus s. inguinalis* (s. S. 606), vom vordern Aste des 2. Lendennerven;

der *plexus spermaticus internus*, vom sympathischen Nerven gebildet (s. S. 633), zieht sich an der *art. spermatica interna* vom *plex. renalis* herab;

das Rudiment des Scheidenkanales, *ruinae canalis vaginalis s. haberculа* (s. S. 878), ein dünner, platter, aus Zellstoff bestehender Streif, welcher, vom obern Ende der *tunica vaginalis propria testis* ausgehend, sich im Samenstrange vor den Gefässen bis zum Bauchringe hinauf erstreckt und im Zellgewebe des Samenstranges verschwindet. Er war früher ein seröser Kanal (eine Ausstülpung des Bauchfells), durch welchen das Bauchfell mit der Scheidenhaut des Hodens zusammenhing.

Bisweilen findet sich im untern Theile des Samenstranges auch noch das *vasculum aberrans Halleri* (s. S. 876). — Umgeben werden die genannten Theile von den beiden folgenden Häuten.

Die eigene Scheidenhaut des Samenstranges, *tunica vaginalis propria funiculi spermatici*, wird von Vielen gar nicht für eine Haut angesehen, da sie nur von einem lockern Zellgewebe gebildet wird, welches die Gefässe und Nerven des Samenstranges umgiebt und eine Fortsetzung desjenigen Zellstoffes ist, welcher in der Bauchhöhle die Samengefässe an die hintere Oberfläche des Bauchfells befestigt.

Die gemeinschaftliche Scheidenhaut des Hodens und Samenstranges, *tunica vaginalis communis testiculi et funiculi spermatici*, ist ein fibrös cellulöser Beutel, welcher oben am *annulus inguinalis posterior s. internus* mit der *fascia transversalis* (s. S. 273) zusammenhängt, sich, den obern Theil des Samenstranges einhüllend, durch den Leistenkanal herab erstreckt und, nachdem er in den Hodensack getreten ist, sowohl den untern Theil des Samenstranges einschliesst, als auch den von der *tunica vaginalis propria testis* umgebenen Hoden in seinem untern, erweiterten und blind geschlossenen Ende aufnimmt. Diese häutige Scheide ist mit dem Samenstrange und der eigenen Scheidenhaut des Hodens verwachsen, so, dass sie keine freie Höhle in ihrem Innern enthält. Verstärkungsfasern erhält sie am Bauchringe von der Aponeurose des *m. obliquus externus*. An ihrer äussern Fläche wird sie von einer Schicht einzelner, dünner, platter Muskelbündel bedeckt, welche den Namen des Hodenmuskels, *m. cremaster s. tunica erythroides*, haben. Dieser Muskel besteht theils aus Fasern vom *m. obliquus internus* und

transversus abdominis (s. S. 276), welche durch den Leistenkanal herabkommen, theils aus einigen innern Fasern, die von der *spina pubis* entspringen. Divergirend und einander schräg durchkreuzend, so dass sie gleichsam eine fleischige Scheide bilden, laufen die Fasern dieses Muskels auf der gemeinschaftlichen Scheidenhaut, vorzüglich an der vordern Fläche und an den Seiten derselben herab und endigen in der Mitte der untern Erweiterung dieser Haut. Der *m. cremaster* kann den Hoden aufwärts ziehen und gelind zusammenpressen. In ihm und in der *tunica vaginalis communis* verbreiten sich die *art. spermatica externa* (s. S. 436) und der *nerv. ileo-inguinalis* und *spermaticus externus* (s. S. 606).

5. Die Samenbläschen, *vesiculae seminales s. spermaticae.*

Die Samenbläschen sind 2 kleine (18‴—20‴ lange, 7‴—8‴ breite und 4‴ dicke), längliche, platte, häutige Säckchen, welche ausserhalb des Peritonäum im untern Theile des kleinen Beckens, zwischen dem Blasengrunde und Mastdarme, hinter der Prostata, von fettreichem Zellgewebe umgeben, liegen. Ein jedes derselben (das rechte und linke) liegt an der äussern Seite des *vas deferens* seiner Seite schräg von oben nach unten und innen, so dass beide die Samenleiter zwischen sich nehmen und oben weiter von einander entfernt sind als unten. Das obere und auswärts gerichtete Ende, der Grund, ist abgerundet und sackförmig geschlossen; das untere und mehr nach innen liegende Ende, der Hals, ist konisch verengt und setzt sich als eine Art Ausführungsgang, der unter spitzigem Winkel mit dem Samenleiter zum *ductus ejaculatorius seminis* zusammentritt (also ähnlich wie bei der Leber der *ductus hepaticus* und *cysticus* zum *choledochus*), eine kleine Strecke fort. Die äussere Oberfläche des Samenbläschens hat ein ungleiches höckeriges Ansehen und dieses rührt davon her, weil die *vesicula seminalis* aus einem häutigen (4″—5″ langen, 2‴—3‴ weiten), vielfach gewundenen Kanale besteht, der 10—15 Ausbiegungen oder blinde Verlängerungen macht, welche durch Zellgewebe an einander angeheftet sind. Aufgeschnitten scheint das Samenbläschen eine durch Zwischenwände in mehrere und mit einander communicirende Fächer getheilte Höhle zu enthalten. Die Wand des Samenbläschen-Kanales besteht aus einer äussern oder festen, dicken Zellgewebshaut und aus einer innern oder Schleimhaut, welche weisslich aussieht, netzförmig gerunzelt ist und sehr feine Zotten zeigt.

Der Ausspritzungsgang oder gemeinschaftliche Ausführungsgang des Samens, *ductus ejaculatorius s. excretorius seminis* ist die gemeinschaftliche Fortsetzung des Samenbläschens und Samenleiters, eine runde, 6‴—9‴ lange Röhre, welche an ihrem hintern Theile (Anfange) weiter (1‴ dick) ist und sich gegen ihr vorderes Ende hin konisch zuspitzt und verengt. Sie tritt schräg ab-, ein- und vorwärts (etwa 5‴ hinter dem Anfange der Harnröhre) in die Basis der Prostata und läuft innerhalb derselben, mit dem

ductus ejaculatorius der andern Seite convergirend, zur *pars prostatica* der Harnröhre, in welcher sie sich mit einer engen, länglichrunden Mündung auf dem Samenhügel (*caput gallinaginis*; s. S. 866) öffnet. Bisweilen treten die *ductus ejaculatorii* beider Seiten zu einer gemeinschaftlichen Mündung zusammen. — Die engen Mündungen der Ausspritzungsgänge scheinen für gewöhnlich so zusammengezogen zu sein, dass der Samen in die Harnröhre zu fliessen behindert und in sein Samenbläschen zu treten genöthigt ist.

Gefässe und Nerven der Samenbläschen. Die Arterien sind Zweige der benachbarten Harnblasen- und Hämorrhoidalarterien. Die Venen entsprechen den Arterien. — Die Lymphgefässe (s. S. 488), welche hier in grosser Anzahl vorhanden sind, treten in den *plexus hypogastricus*. — Die Nerven entspringen aus dem *plexus hypogastricus* (s. S. 633) des sympathischen Nerven.

Die Verrichtung der Samenbläschen scheint in Aufbewahrung des Samens zu bestehen, damit sich dieser bei der Begattung in kurzer Zeit in grösserer Menge ergiessen könne (*Fallopia*). Dagegen sind Mehrere (*Warton, Swammerdam etc.*) der Meinung, dass die Samenbläschen zur Absonderung einer vom Samen verschiedenen Flüssigkeit (Schleimsaft, durch welchen der Same verdünnt wird), dienten. Ohne Zweifel werden hier aus dem Samen, wie in der Gallenblase aus der Galle, noch flüssige Bestandtheile resorbirt (was auch die grosse Menge Lymphgefässe wahrscheinlich macht) und der Samen concentrirter und zur Befruchtung geschickter gemacht. Vf. glaubt, dass von dem längern Aufenthalte des Samens in den Samenbläschen, also von der grössern Verdickung desselben, die Erzeugung von Knaben abhängt.

6. Die Vorsteherdrüse, *glandula prostata*.

Die Prostata ist eine kastanienförmige Drüse (*glandula composita aggregata*; s. S. 674) von ungefähr 1″ Länge, $1\frac{1}{2}$″ Breite, 9‴ Dicke und von ʒ v Gewicht, welche ihre Lage schräg und dicht vor dem Halse der Harnblase hat, und den Anfangstheil der Harnröhre (*pars prostatica urethrae*; s. S. 866) so umgiebt, dass der hinter der Urethra liegende Theil derselben viel stärker ist als der, welcher sich vor derselben befindet. Ihr hinteres und nach oben gerichtetes, dicht vor den beiden Samenleitern und Samenbläschen liegendes Ende, die Basis, ist etwas concav, breiter und dicker, als das vordere und heftet sich an den Blasenhals; das vordere oder untere Ende, die Spitze, ist dünner, schmäler und abgerundet, sie liegt hinter dem *lig. arcuatum* der Schambeinfuge und gränzt an die *pars membranacea urethrae*; die untere oder hintere Fläche ist platt und ruht auf dem untern Ende des Mastdarms; die vordere oder obere Fläche ist convex, mit einer Längenfurche versehen, so dass die Prostata wie aus 2 Seitenlappen zu bestehen scheint, und sieht gegen die hintere Fläche des untern Theiles der Schambeinfuge. Durch dichtes Zellgewebe und Bänder, *ligg. pubo-prostatica*, welche von der *fascia perinaei* und *pelvis* gebildet werden (s. S. 283) und der Prostata zugleich einen Ueberzug geben, ist dieselbe und mit ihr die Harnröhre, in ihrer Lage gesichert. — Durchbohrt wird die Prostata nicht nur von der Harnröhre, sondern auch von den beiden *ductus ejaculatorii seminis* (s. S. 881). — In muskulösen Körpern hat man auf jeder Seite der Prostata einen klei-

nen Muskel, *m. transversus prostatae*, gefunden, welcher an der innern Fläche des *ramus ascendens ossis ischii* entspringt und sich quer einwärts, zur seitlichen und hintern Fläche der Prostata erstreckt.

Bau der Vorsteherdrüse. Das Parenchym besteht aus einem festen, zähen, röthlichbraunen Zellgewebe, in welchem sehr viele, gedrängt neben einander liegende Drüsenzellen (nach *Krause* rundliche, $\frac{1}{5}'''-\frac{1}{4}'''$ lange und $\frac{1}{10}'''$ weite, nicht selten auch rundlich eckige Cryptae) befindlich sind, die durch zahlreiche kurze, gerade, wenig verzweigte Kanäle mit einander zusammenhängen und mit dicken und sehr gefässreichen Wänden versehen sind. Die durch den Zusammenfluss dieser Kanäle gebildeten grössern Ausführungsgänge, welche in der Drüsensubstanz verborgen liegen, und 12—15 an Zahl sind, gehen vom hintern Theile der Prostata schräg vorwärts und öffnen sich mit sehr feinen Mündungen auf und neben dem *caput gallinaginis*.

Gefässe und Nerven der Prostata. Die Arterien kommen von den benachbarten Harnblasen-, Hämorrhoidal- und innern Schaamarterien; Venen umgeben die Prostata in grosser Anzahl und bilden an ihrer äussern Fläche ein Geflecht, welches mit dem *plexus vesicalis* und *haemorrhoidalis* (s. S. 472) zusammenhängt. — Die Nerven sind Zweige des *nerv. sympathicus*, aus dessen *plex. hypogastricis*.

Verrichtung der Prostata. Sie sondert einen weisslichen, klebrigen, wasserhellen, salzig schmeckenden und durch Weingeist gerinnenden Saft, den *liquor prostaticus*, ab, welcher zugleich mit dem Samen ausfliesst und dabei mit diesem vermischt wird. Auch allein kann der Prostatasaft in Folge Wollust erregender Reize entleert werden, ist dann aber nicht befruchtend.

7. Die Cowpersehen Drüsen, *glandulae Cowperi*.

Die Cowpersehen Drüsen sind 2 oder 3 rundliche, gelbröthliche, erbsengrosse (2—4''' dicke) Drüschen von härtlicher Consistenz und höckeriger Oberfläche, welche zu den *glandulis conglomeratis s. aggregatis* (s. S. 674) gehören. Denn sie sind aus mehrern Läppchen zusammengesetzt, welche aus sehr kleinen rundlichen Crypten (von $\frac{1}{50}'''-\frac{1}{25}'''$ Dm.) bestehen, die sich in $\frac{1}{18}'''-\frac{1}{10}'''$ weite Gänge öffnen, durch deren Zusammenfluss entweder eine gemeinschaftliche, mit 1 oder 2 Ausführungsgängen versehene Höhle (von $\frac{1}{3}'''$ Dm.) im Innern der Drüse entsteht, oder sogleich der Ausführungsgang gebildet wird, welcher (1'''—2''' lang und $\frac{1}{5}'''$ weit) die untere Wand der *pars membranacea urethrae* schief durchbohrt und sich in der Harnröhre öffnet. — Diese Drüsen liegen, vom *m. bulbo-cavernosus* umgeben, hinter dem *bulbus urethrae*, unmittelbar unter der *pars membranacea* der Harnröhre (s. S. 866), vor der Spitze der Prostata. Sie sondern eine gelbliche oder röthliche, schleimige Flüssigkeit ab.

8. Das männliche Glied, die Ruthe, *membrum virile*, *penis*.

Die Ruthe oder das Zeugungsglied, *penis*, *priapus*, *virga*, *coles*, ist ein cylindrischer, schwammiger (erektiler), mit einem abgerundeten Ende versehener und den Kanal für die Ausführung des Sa-

mens, d. i. die Harnröhre, enthaltender Körper, welcher, von der äussern Haut überzogen, seine Lage dicht unter der Schaamknochenvereinigung, am vordersten Theile der untern Beckenöffnung hat und, indem er in die Scheide eingebracht wird, die Befruchtung innerhalb des weiblichen Körpers vermittelt. Im schlaffen Zustande (wo er etwa 3″—4″ lang und 1″ breit und dick ist) hängt der Penis vor dem Hodensacke zwischen den Schenkeln herab, wird er aber steif, wobei er zugleich länger (— 8″) und dicker ($1\frac{1}{2}$″) wird, so richtet er sich nach vorn in die Höhe. Das hintere, dickere und am Becken befestigte Ende wird die Wurzel, *radix penis*, das vordere, abgerundete Ende die Eichel, *glans penis*, genannt; die obere, breitere und plattere Fläche heisst der Rücken, *dorsum penis*, und ist mit einer flachen, longitudinalen Furche für die *vasa dorsalia* und *nervi dorsales penis* versehen; an der untern, abgerundetern Fläche nimmt eine tiefere Längenfurche die Harnröhre mit ihrer *pars cavernosa* (s. S. 866) auf. — Die Ruthe besteht aus 3 Haupttheilen: den schwammigen Körpern (*corpora cavernosa penis*), der Harnröhre mit ihrem *corpus cavernosum* (von welcher schon S. 867 gehandelt wurde) und der Eichel (*glans penis*).

Die schwammigen Körper, oder Zellkörper der Ruthe, *corpora cavernosa penis*, bilden den obern und grössten Theil des Penis. Es sind 2 plattrundliche Körper, welche schmal und von einander entfernt, als die beiden Schenkel oder Wurzeln des Penis (*crura penis*) von der untern innern Fläche des *ramus ascendens ossis ischii*, an welchem sie durch festes Zellgewebe und Sehnenfasern befestigt und von dem *m. ischiocavernosus* bedeckt sind, entspringen. Von hier steigen sie convergirend und dicker werdend nach innen und oben, um sich über der Harnröhre dicht unter der Schaamknochenvereinigung, unter einem spitzigen Winkel mit einander zu verbinden und, indem sie sich parallel neben einander legen, einen einzigen Körper zu bilden. Dieser ist aber durch eine feste, fibröse und in der Mitte desselben senkrecht liegende Scheidewand, *septum penis*, welche eine Fortsetzung der den äussern Umfang der Zellkörper bekleidenden *tunica albuginea* ist und von mehrern Oeffnungen durchbohrt wird, in 2 gleiche Hälften geschieden. Am untern oder hintern Rande dieser Scheidewand läuft von hinten nach vorn die Harnröhre, umgeben von ihrem *corpus cavernosum*, das aber mit den *corporibus cavernosis* des Penis keine Gemeinschaft hat. Das vordere Ende der beiden vereinigten Zellkörper, in welchem die Scheidewand nicht selten unvollständig ist oder ganz fehlt, ist verschlossen, abgerundet kegelförmig und ragt in die Eichel hinein. — Die äussere Fläche der *corpora cavernosa* und ihrer *crura* ist mit einer starken, festen, weissen fibrösen Haut, *tunica albuginea*, überzogen, welche das *septum* bildet und platte Sehnenfaserbündel (*septula fibrosa*) in das Innere der Zellkörper hineinschickt.

Das Parenchym oder das schwammige, anschwellbare Gewebe der *corpora cavernosa (tela erectilis)* besteht aus äusserst zahlreichen, plattrundlichen, weisslichen oder blassröthlichen (deshalb aber nicht muskulösen), ziemlich weichen und ausdehnbaren,

aber festen Faserbündeln (*trabeculae*), welche aus Zellstoff (oder aus einem eigenthümlichen Stoffe, welcher über dem Zellstoffe steht?) gebildet sind und sich unter einander zu einem dichten Netzwerke vereinigen, durch dessen Maschen sich Nerven und ein dichtes, sehr vielfach verflochtenes Gefässnetz hinzieht. Zwischen diese Netze hinein erstrecken sich noch einzelne, von der *tunica albuginea* ausgehende Sehnenfasern (*septula fibrosa*), welche eine Art von Gebälke bilden, durch welches das übrige Parenchym befestigt wird. — Den Hauptbestandtheil des Gefässnetzes in den Zellkörpern machen die Venen (*venae cavernosae*) aus, welche hier verhältnissmässig sehr gross sind, sich nicht baumförmig verbreiten, sondern unaufhörlich anastomosiren, nur aus der innern Haut (*tunica vasorum communis*) bestehen und, indem sie sehr zahlreiche Krümmungen machen, die Maschen des Zellgewebs-Netzes wie mit schlauchähnlichen Ausbiegungen und Erweiterungen (*sinus venosi*) ausfüllen. Die Venen des einen *corpus cavernosum* stehen durch die Lücken im *septum penis* mit denen des andern in Verbindung. — Die Arterien sind im Vergleiche zu den Venen sehr klein; einige von ihnen (die zur Ernährung bestimmt sind) vertheilen sich baumförmig zwischen den Maschen des Netzes und bilden sehr feine Capillargefässe, die in die Venen übergehen, andere dagegen (der Erektion dienende), welche von *Müller* gefunden und *arteriae helicinae* (s. S. 435) genannt worden sind, gehen gar nicht in Capillargefässe über, sondern scheinen direkt in die Venen einzumünden, so dass auf diese Art (besonders bei der Erektion) ein freierer Uebergang des Blutes aus Arterien in Venen statt finden kann, als dies durch die Capillargefässe möglich ist. Diese *artt. helicinae* finden sich vorzüglich im hintern Theile der *corpora cavernosa penis* und des *corpus cavernosum urethrae*. Dieses letztere hat, besonders in seinem *bulbus*, einen ähnlichen Bau, wie die Zellkörper der Ruthe, nur fehlen die *septula fibrosa*, die *tunica albuginea* ist dünner, das Zellgewebsnetz bildet engere Maschen und die Venen sind nicht so erweitert.

Die Eichel, *glans s. balanus s. caput penis*, bildet das vordere, abgerundete Ende des männlichen Gliedes und umfasst das vordere, kegelförmige Ende der *corpora cavernosa penis*, so wie das mit der *fossa navicularis* versehene Ende der Harnröhre. Sie hat die Gestalt eines abgestumpften Kegels, ist auf ihrer obern oder vordern Fläche stark convex, auf der untern oder hintern mehr platt und mit einer Längenfurche versehen, welche diese Fläche in 2 kleine Hügel (*colliculi*) theilt, zwischen denen sich das Bändchen der Vorhaut befestigt. Auf der stumpfen Spitze befindet sich eine kurze, längliche Spalte, die äussere Oeffnung der Harnröhre, *orificium externum s. ostium cutaneum urethrae*. Die hintere Fläche oder die Basis der Eichel ist ausgehöhlt und durch Zellgewebe mit dem vordern Ende der *corpora cavernosa penis* verbunden, über welche sie mit einem wulstigen, abgerundeten und schräg verlaufenden Rande, d. i. die Krone, *corona glandis*, ein Stück hinausragt. Das Parenchym der Eichel ist ebenfalls ein schwammiges

Zellgewebe, welches mit dem *corpus cavernosum urethrae*, nicht aber mit den Zellkörpern des Penis zusammenhängt. Ihre äussere Oberfläche ist mit einer zarten, rothen und gefässreichen Haut überzogen, welche eine Fortsetzung der Vorhaut ist und auf welcher man durch das Mikroscop sehr feine, zarte Wärzchen oder Gefässflocken bemerken kann.

Aeussere Bedeckungen des Penis. Zunächst über der *tunica albuginea* und unter der äussern Haut der Ruthe liegt eine zelligfibröse Fascia, welche dieselbe vorwärts bis zur Eichel umkleidet, auch die *vasa dorsalia* und *nervi dorsales penis* mit bedeckt, und an der Wurzel des Gliedes in die *tunica dartos*, *fascia perinaei* und in die *fascia superficialis* des *mons Veneris* und der Leistengegenden übergeht. Sie bildet vor der Schaamknochenvereinigung und hinter dem *mons Veneris* ein dreieckiges Band, das Aufhängeband der Ruthe, *lig. suspensorium penis*, welches von der vordern Fläche der *symphysis ossium pubis* zum Rücken des Penis herabsteigt, wo es fest mit der Albuginea verwächst und Verstärkungsfasern von den innern Schenkeln des *lig. Poupartii* erhält. Dieses Band hält den Penis nach oben fest; hinter demselben wird der 3eckige Zwischenraum zwischen dem untern Rande der Symphyse und den Schenkeln des Penis vom *lig. puboprostaticum medium* (s. S. 284) ausgefüllt. — Die äusserste Bedeckung des männlichen Gliedes ist dünne, schlaffe, fett- und haarlose und mit vielen Talgdrüsen besetzte Haut, welche von einer feinen Epidermis bekleidet ist und an der Wurzel des Gliedes nach oben mit der Haut des Schaamberges, *mons Veneris* (d. i. die vor der Schaamknochenvereinigung befindliche und von einem unter der Haut liegenden Fettpolster herrührende erhabene Stelle, welche mit den Schamhaaren (*pubes*; s. S. 669) besetzt ist), nach unten mit der Haut des Hodensackes zusammenfliesst. Sie ist bis zur Eichel durch fettloses, lockeres Zellgewebe an die *fascia penis* befestigt und zeigt an der untern Fläche des Gliedes, in der Richtung der Harnröhre, ein feines, dunkeler gefärbtes Fältchen, welches sich am Scrotum in die *raphe* (s. S. 872) fortsetzt. Am Halse der Eichel verlässt die Haut den Penis, geht ohne Verbindung mit demselben bis zur Spitze der Eichel, lässt hier eine Oeffnung von verschiedener Grösse, schlägt sich dann nach innen zu um und geht bis zum Halse der Eichel zurück, von wo sie, bedeutend feiner werdend, die Eichel selbst bekleidet und am *orificium urethrae* mit der Schleimhaut der Harnröhre zusammenhängt. Man nennt diesen aus 2 Hautplatten bestehenden Vorsprung der Haut, welcher wie eine häutige, schlaffe, verschiebbare, gerunzelte Scheide die Eichel vollständig oder nur zum Theil bedeckt, die Vorhaut, *praeputium*. Die innere Platte derselben heftet sich mit einem schmalen, longitudinalen Fältchen, dem Bändchen, *frenulum praeputii*, in der Furche zwischen den beiden Hügelchen an die untere Fläche der Eichel an. Hinsichtlich der Struktur nähert sich die innere Platte, so wie die des Hautüberzuges der Eichel, in welcher sich dieselbe fortsetzt, der Schleimhaut. Hinter der Krone, am Halse der Eichel, ist sie mit einer grossen Anzahl Talgdrüsen, *glandulae praeputiales s. odoriferae s. Tysonianae*, besetzt, die eine weissliche, butterähnliche, starkriechende, leicht zu käseartiger Consistenz erhärtende Materie

(*smegma praeputii*) absondern, welche die Oberfläche der Eichel und die innere Fläche der Vorhaut schlüpfrig erhalten und vor der Schärfe des Urins schützen soll.

Muskeln, Gefässe und Nerven des Penis.

Die Muskeln, welche die Verrichtung des männlichen Gliedes unterstützen, sind: *m. ischio-cavernosus* (s. S. 285) und *m. bulbo-cavernosus* (s. S. 286). — Die Arterien kommen hauptsächlich aus den *artt. pudendae communes s. internae* (s. S. 434), von welchen sich eine jede mit einer *art. dorsalis* und *profunda penis* in der Ruthe endigt. Kleinere Arterienzweige für den hintern Theil des Penis entspringen aus den *artt. pudendae externae* (s. S. 437). — Die Venen ergiessen sich in eine rechte und linke *ven. pudenda communis*, welche beide zusammen nur eine *ven. dorsalis penis* (s. S. 465), dagegen jede eine *ven. profunda penis* haben. — Saugadern s. S. 486 u. 488. — Nerven erhält der Penis theils aus dem *nerv. pudendus communis* (s. S. 613), welcher sich in ihm mit einem innern und äussern Aste verbreitet, theils aus den *plexus hypogastrici* des sympathischen Nerven, welche den Namen der *nervi cavernosi* führen und in den Zellkörpern einen *plexus cavernosus* bilden (*Müller*).

Die Funktion des männlichen oder Zeugungs-Gliedes.

besteht theils darin, durch Reizung eine Steigerung der Lebensthätigkeit in den weiblichen Geschlechtsorganen hervorzurufen, theils und hauptsächlich über dem ausfliessenden Samen die gehörige Richtung zu geben, wesshalb auch die Harnröhre an den Penis befestigt und ebenfalls erektil ist. Das Zeugungsglied kann aber auf diese Art und nur dann die Befruchtung vermitteln, wenn es sich im Zustande der Erektion befindet, wobei es grösser, dicker, wärmer, hart und steif wird, sich schräg nach vorn und oben richtet und die Vorhaut zurücktritt, so dass die Eichel entblösst wird. In diesem Zustande zeigt Alles, dass das Blut in grosser Menge zum Penis strömt und dass sein Rückfluss erschwert ist. Diese Turgescenz, welche durch die von *Müller* entdeckten *artt. helicinae* (s. S. 435) sehr begünstigt wird und mittels dieser sehr schnell eintreten und wieder verschwinden kann, steht offenbar unter dem Einflusse des Nervensystems, denn nach Durchschneidung der Ruthennerven kann das Glied nicht mehr erigirt werden. Doch haben Einige die Erektion auch durch Druck auf die Ruthenvenen, welcher von den *mm. ischio-cavernosi* (s. S. 286) bewirkt werden soll (*Krause*), zu erklären gesucht, so dass alsdann der Rückfluss des Blutes aus dem Gliede gehemmt und die Erektion venöser Natur wäre. Anderen scheint sie mehr arterieller Natur zu sein und aus vermehrtem Zuströmen von Blut (durch den Nerveneinfluss) und verstärkter Anziehung desselben durch die organische Masse des Penis zu entstehen. Mehrere nehmen, aber mit Unrecht, an, dass der Zufluss des Blutes bei der Erektion nicht das Erste, sondern die selbstständige Expansion des Gewebes das Ursprüngliche, die Anfüllung mit Blut aber die Folge bei der Erektion sei. Wahrscheinlich kann sowohl eine arterielle (active, zur Begattung erforderliche und mit Wollustgefühl verbundene), als eine venöse Erektion vorkommen.

Entwickelung der äussern Geschlechtstheile des Mannes.

Anfangs ist beim Menschen- und Säugethier-Embryo, so wie bei den Vögeln, ein einfacher Enddarm vorhanden, welcher als das Analogon einer Kloake angesehen werden kann. Diese Kloake trennt sich allmälig durch eine Leiste, das künftige Perinäum, in 2 Räume und wir haben dann nach unten den Mastdarm, nach oben einen länglichen Schlauch (Harnröhre nach *Rathke*; *sinus uro-genitalis* nach *Müller*, *canalis uro-genitalis* nach *Valentin*), aus welchem sich die Harn- und Geschlechtstheile entwickeln. Es bildet sich nehmlich zunächst in ihm, nachdem sein hinterer Theil zur Harnblase angeschwollen ist, ein einfa-

cher mittlerer Gang, welcher die Samengänge an seinen beiden Seiten aufnimmt; dann erhält er 2 seitliche Ausstülpungen, die künftigen Samenbläschen. Nach und nach schwindet der *canalis uro-genitalis*, die Harnröhre, eine anfangs nach unten offene Röhre, schliesst sich hierdurch und die *vasa deferentia* sowohl als die Samenbläschen rücken in ihr Bereich hinein. Die Vorsteherdrüse entsteht wahrscheinlich als eine Anschwellung der hintern Wand des *canalis*, die nach dem Verschwinden desselben an die untere Wand der Harnröhre rückt. — Schon frühzeitig wächst an dem obern Rande des *canalis uro-genitalis* ein länglicher warzenartiger, nach unten zu concav gekrümmter Körper hervor, welcher eine kleine rundliche Anschwellung an seinem äussersten Ende und an seiner untern Fläche eine ziemlich breite Rinne hat. Dieser Körper, welcher bei beiden Geschlechtern gleich vorkommt, verlängert sich beim männlichen Embryo und wird zum Penis. *Meckel* fand um die Mitte des 3. Monats die Eichel noch nicht von der Vorhaut bedeckt und noch gänzlich verschlossen; die Oeffnung der Urethra war nur durch einen weisslichen Fleck angedeutet. An der untern Fläche des Penis befand sich eine longitudinale Spalte; am hintersten Ende der Ruthe war die Harnröhre schon gänzlich geschlossen. Im 4. Monate wird der hintere Theil der Eichel von der Vorhaut bedeckt und die Mündung der Harnröhre ist am untern Theile ihrer vordern Fläche als eine kleine Spalte sichtbar. Nach und nach vergrössert sich die Vorhaut so, dass sie später die ganze Eichel umschliesst und nicht über dieselbe zurückgebracht werden kann. Der Hodensack entsteht dadurch, dass die seitlichen Ränder nach aussen von der Ruthenrinne sich verdicken und indem sie an einander stossen, zu einem einzigen Gebilde sich vereinigen. Die Stelle ihres Zusammenstossens bildet die Raphe.

Von den männlichen Geschlechtsverrichtungen.

Die männlichen Geschlechtsorgane beginnen erst zur Zeit der Pubertät ihre Funktion, welche in Befruchtung, d. i. Erweckung eines selbstständigen Lebenstriebes im weiblichen Zeugungsstoffe, besteht und nur durch die Einwirkung des Hodenproduktes (Samens), welches befruchtende Kraft hat, auf das reife Produkt des Eierstockes (das Ei) hervorgerufen wird. Es beziehen sich demnach die männlichen Geschlechtsverrichtungen alle theils auf die Absonderung eines befruchtenden Samens (Zeugung), theils auf die Leitung (Ausspritzung) desselben in die weiblichen Zeugungsorgane (Begattung).

Der männliche Samen oder Zeugungsstoff, *semen s. sperma virile*, welcher nur in den Hoden bereitet werden kann und die Fähigkeit, so wie die Bestimmung hat, das im weiblichen Körper sich aus dem Eierstocke trennende Ei zu befruchten, ist, so wie er bei der durch den Geschlechts- und Zeugungstrieb herbeigeführten Begattung (Beischlaf, *coitus*) oder bei Pollutionen ausgeleert wird, mit dem Secretum der Prostata, der Cowperschen Drüsen und der Schleimhaut der Samenbläschen und Harnröhre gemischt und stellt (nach *Burdach*) eine dickflüssige, weisse, klebrige, fadenziehende, undurchsichtige Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruche und scharfem, schrumpfenden Geschmacke dar. Er ist schwerer als andere thierische Flüssigkeiten und sinkt im Wasser zu Boden; er reagirt alkalisch und es entwickeln sich aus ihm viele Luftblasen. Einige Stunden nach seiner Ausleerung wird er hell, durchsichtig und flüssiger; in sehr trockner Luft vertrocknet er zu einer hornartigen, zerbrechlichen, durchscheinenden Substanz. Bei mässig warmer Luft bekommt er ein Häuteben und setzt phosphorsauren Kalk ab, theils in weisslichen Klümpchen, theils in 4seitig prismat. Krystallen mit 4seit. pyramidal. Endspitzen. In warmer feuchter Luft zersetzt sich der Samen, wird gelb, sauer, riecht wie faule Fische und überzieht sich mit *byssus septica*. In kaltem und heissem Wasser ist er unauflöslich, durch Laugensalze wird er damit mischbar. Getrocknet wird er in der Hitze anfangs weich, goldgelb und riecht wie brennendes Horn; dann wird er braun und schwarz, bläht sich auf, giebt dicken Rauch mit ammoniakalischem Geruche und eine voluminöse Kohle, aus welcher sich nach einigen Tagen phosphorsaurer Kalk und kohlensaures Natron in Krystallen absetzt. *Vauquelin* fand in 100 Theilen Samen folgende Bestandtheile:

Wasser 90 p. C. — eigenthümliche extractartige, schleimige Materie (*Spermatin* s. S. 19) 6 p. C. — phosphorsauren Kalk 3 und Natron 1 p. C. — In ganz frischem Zustande enthält er: 1) einen flüchtigen Stoff, den Samenduft, *aura seminalis*, welcher ihm den eigenthümlichen Geruch verleiht; 2) nur wenige rundliche Körnchen von $\frac{1}{500}$ — $\frac{1}{125}$‴ (wahrscheinlich Schleimkörnchen); 3) entdeckt man durch das Mikroscop eine ungeheure Menge lebender Thierchen,

die Samenthierchen, *spermatozoa* (*Baer*) *s. animaleula spermatica*, welche zuerst *a.* 1677 von *Ludw. v. Hammen* (aus Danzig) und kurz darauf von *A. v. Leeuwenhoek* entdeckt wurden. Sie haben einen gelblichen, ovalen, vorn zugespitzten, hinten breiten Körper ($\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{83}$‴ lang, $\frac{1}{800}$‴ breit und $\frac{1}{1600}$‴ dick), aus dessen hinterm Ende ein dünner, spitzig endigender und $\frac{1}{200}$ — $\frac{1}{100}$‴ langer Schwanz ausgeht. Diese Thierchen, welche in die Klasse der Infusionsthierchen und zwar zu den Cercarien zu gehören scheinen, verhalten sich in ihren Lebensäusserungen wie diese; sie bewegen sich nämlich lebhaft, indem sie sich theils am Schwanze hin und her schwingen, theils sich schlängelnd fortschiessen, und ruhen zuweilen, gehen bald da und bald dort hin, weichen einander aus u. s. f. Ihre Grösse steht durchaus in keinem Verhältnisse zur Grösse des Thieres in dessen Samen sie leben; bei den niedrigern Thieren kommen sie nicht blos grösser, sondern auch zahlreicher vor, als bei höhern. Sie finden sich nur im fruchtbaren Samen und fehlen deshalb bei Knaben, Greisen und Kranken; Maulthiere, die gewöhnlich unfruchtbar sind, haben keine Samenthierchen, ob sie gleich Samen bereiten; bei den Thieren findet man sie nur zur Zeit der Brunst. — *Burdach* betrachtet die Spermatozoen als Erscheinungen einer lebendigen Zersetzung organischer Substanz, nicht wie *Prevost* und *Dumas* für unmittelbare Erzeugnisse der Secretion, und glaubt, dass dieselben weder der allein wirksame, noch der allein wesentliche Theil des Samens sind. Er hält sie für Infusorien, — denn da der Samen theils in hohem Grade zersetzbar ist, theils aus einer festen Substanz besteht, welche mit Flüssigkeit gemischt ist und mit thierischer Wandung in vielfältige Berührung tritt, so finden sich in ihm die Bedingungen der Infusorienbildung, — welche sich entwickeln, wenn der Same seine höchste Ausbildung erreicht hat, sehr zersetzbar und zum Befruchten geeignet ist. Sie sind nach ihm also nicht ursprünglich vorhanden und das Zeugungskräftige, sondern nur eine Nebenwirkung und begleitende Erscheinung der Zeugungskraft. *Baer* theilt *Burdach's* Ansicht und glaubt, dass die Samenthierchen im Innern des schleimigen Theiles vom Samen leben und dass das Wasser, indem es diesen Stoff auflöst, sie befreit. So fand er auch in den Muscheln, bei denen Schleim und Eiweissstoff vorherrschend ist, den ganzen Körper mit Infusorien angefüllt, die nur ein Zertheilen der zusammenhaltenden Masse erwarten, um selbstständiges Leben zu äussern. Diese Zertheilung hängt beim männlichen Samen wahrscheinlich vom Safte der Prostata, Cowperschen Drüsen und Samenbläschen ab. — *Treviranus* hält die Samenthierchen für dem Samenstaube der Pflanzen analoge Körper und will sie thierisches Pollen genannt wissen.

Die Ausspritzung des Samens (*ejaculatio seminis*) bei der Begattung erfolgt durch folgende Kräfte: *a*) durch die Zusammendrückung des Hodens mittels des *musculus cremaster*; *b*) durch die Contraktionskraft der Samenleiter und Samenbläschen; *c*) durch die Hülfe verschiedener Muskeln, als: des *m. bulbocavernosus*, welcher die Harnröhre zusammenpresst, der *levatores ani* und *transversi perinaei*, welche die Samenbläschen und die Prostata gegen die Harnbläschen drücken. Der Samen, dessen Quantität sehr verschieden ist und ungefähr einige Drachmen beträgt, wird einige Zoll weit gespritzt.

II. Weibliche Geschlechtstheile, organa s. genitalia muliebria.

1. Die Eierstöcke, *ovaria s. testes muliebres.*

Die Eierstöcke, d. s. die Organe, in welchem der weibliche Zeugungsstoff (Ei, Fruchtstoff, Keim neuer Individuen) zuerst gebildet wird, sind 2 platte, meist längliche (bisweilen auch halbmondförmige oder dreiseitige) Körper, von welchen der eine rechts, der andere links neben der Gebärmutter in querer Richtung im Eingange des kleinen Beckens, hinter und unter der Muttertrompete und über dem runden Mutterbande liegt. Ein jeder Eierstock ist in eine von der Mitte des breiten Mutterbandes (s. S. 853) nach hinten hervorragende und vom hintern Blatte desselben gebildete Falte so eingeschoben, dass er einen vollständigen Ueberzug von dieser erhält und ziemlich frei in die Höhle des Bauchfells hineinragt. — Man bezeichnet am *ovarium* 2 Flächen, 2 Ränder und 2 Enden. Die beiden Flächen, eine vordere und eine hintere, sind flach gewölbt; der obere Rand ist convex, breiter als der untere und liegt frei, der untere Rand ist fast gerade, bisweilen concav und mit dem *lig. uteri latum* verbunden; er hat eine längliche Furche (*hilus ovarii*), welche die Gefässe und Nerven des Eierstocks aufnimmt. Die Enden sind abgerundet, das innere, *extremitas uterina*, ist gegen die Gebärmutter gerichtet und hängt durch einen rundlichen, aus dichtem Zellgewebe gebildeten Strang, das *ligamentum ovarii*, welcher zwischen den beiden Platten des *lig. uteri latum* verläuft, mit dem obern Ende des Seitenrandes des Uterus zusammen; das äussere Ende, *extremitas tubaria*, gränzt an die Franzen der Muttertrompete. — Die Oberfläche der Ovarien ist meistens durch rundliche Erhabenheiten und unregelmässige Einkerbungen uneben und höckerig, zuweilen aber auch ganz eben und glatt. — Die Grösse der Eierstöcke ist bei Jungfrauen und bei Weibern, welche schon geboren haben, verschieden. Bei erstern, wo die Ovarien grösser sind, beträgt (nach *Krause*) die Länge derselben 18‴—23‴, die Breite 9‴—1″, die Dicke 4½‴—5‴, das Gewicht *gr.* 80—110; bei Weibern (von 35—45 Jahren) sind sie 12‴—18‴ lang, 6‴—7‴ breit, 3‴—4‴ dick und gegen *gr.* 40 schwer.

Bau der Eierstöcke. Der äusserste Ueberzug derselben wird von einer serösen Haut gebildet, welche, als eine Fortsetzung des Bauchfells, von den breiten Mutterbändern kommt und den Eierstock bis auf den Hilus vollständig umkleidet. Auf diese seröse Haut folgt eine fibröse, *tunica albuginea s. propria*, welche das eigentliche Parenchym umgiebt und mit diesem durch ihre innere Fläche, die einen mehr lockern Bau zeigt, innig zusammenhängt. Das Gewebe (Parenchym) selbst, das Keimlager, *stroma*, von *Baer* genannt, besteht aus einer sehr dichten, festen, doch weichen und zähen, bräunlichrothen Masse, welche aus innig mit einander verwebten Zellstofffasern und sehr vielen feinen Gefässen zusammengesetzt ist. In dieser Masse (Keimlager) liegt eine Anzahl (etwa 12—15 bei der Jungfrau) runder oder rundlicher, häutiger, heller Bläschen von sehr verschiedener Grösse (½‴—4‴ im Dm.), von

welchen *Regnier de Graaf* zuerst nachwiess, dass nach jeder Befruchtung, entsprechend der Zahl der zukünftigen Embryonen, diese Bläschen an ihrem erhabensten Punkte platzen, ihren Inhalt entleeren und die Eichen bilden, weshalb sie *folliculi Graafiani*, *ovula s. vesiculae Graafii* genannt wurden. Die kleinern *folliculi* liegen meistens mehr im Mittelpunkte des Eierstocks, die grössern dagegen oft sehr nahe an der Peripherie. Ist das Eichen aus dem *follículus* herausgetreten, so setzt (nach *v. Baer* und *de Graaf*) die innere Lage desselben eine röthliche, fleischige Masse ab und diese füllt allmälig die ganze Höhle aus. So finden sich dann anstatt der *folliculi Graafiani* im Ovarium mehr oder minder grosse, unregelmässige, rundliche, gelbe oder röthliche Körper, welche *corpora lutea* heissen.

Die Graafschen Bläschen, *folliculi Graafiani s. ovula Graafiana*, haben eine dicke zellige Hülle (*theca* nach *v. Baer*), welche durch ein dichtes Gefässnetz mit dem Keimlager (*stroma*) zusammenhängt und nach *v. Baer* aus einer äussern zelligfaserigen und einer innern gefässreicheren, dickeren, schleimhautähnlichen Schicht zusammengesetzt ist. Diese Häute zeigen in vollkommen entwickelten *folliculis* an der Spitze eine verdünnte Stelle (*stigma*). — Innerhalb der dem Eierstocke angehörenden Graafschen Zelle oder *theca* liegt der Kern (*nucleus*) und dieser besteht: 1) zunächst aus einer Schicht ziemlich dichter, locker zusammengefügter, kleiner Körner (*membrana granulosa*), welche von Einigen für die eigentliche Haut des Follículus (*tunica folliculi propria*) angesehen und als eine dünne, feste, durchsichtige, gefässlose Membran beschrieben wird, die an ihrer äussern Fläche glatt und mit der innern Schicht der *theca* genau verwachsen, dagegen an der innern Fläche von rauherm, körnigen Ansehen ist. — 2) Die Höhle dieser *membrana granulosa* ist mit dem *liquor follículorum* ausgefüllt, einer hellen, graulich oder sehr schwach gelblich weissen, klebrigen, eiweisshaltigen Flüssigkeit, welche sehr viele kleine, rundliche, weissgelbliche Körnchen (von $\frac{1}{360}'''$—$\frac{1}{90}'''$, meist von $\frac{1}{145}'''$ Dm.) enthält, die besonders gegen die Peripherie hin dichter zusammengehäuft sind. Ausserdem finden sich in diesem Liquor noch einzelne, wenige, grössere, helle Oeltröpfchen. — 3) Die Scheibe, Ei- oder Keimscheibe, *discus proligerus s. copherus, cumulus, zonula granulosa*, ist eine mehr oder minder kreisrunde, in der Mitte vertiefte Scheibe von grau- oder weissgelblicher Farbe und nach *Krause* meistens von $\frac{1}{10}'''$—$\frac{1}{6}'''$ Breite, welche das Eichen ringsum umgiebt und aus einer Menge nahe an einander liegender, durchscheinender rundlicher Körnchen besteht, die durch ein klebrigtes Bindemittel portionenweise mit einander verbunden zu sein scheinen, so dass die ganze Scheibe in einzelne Lappen zerfällt. Nach *Valentin* liegt wahrscheinlich der Körncheninhalt des Follículus der Innenfläche der äussern Haut desselben mehr oder minder dicht an und verdickt sich nur in der Circumferenz des Eichens zur Scheibe. Daher hat diese für sich nie eine bestimmt runde, äussere Peripherie. — 4) Das Eichen, *ovulum*, der wichtigste Theil des Follículus, ist ein vollkommen sphärischer kleiner Körper, welcher mit seiner einen Hälfte in der Mitte der Scheibe mehr oder minder tief eingesenkt und befestigt ist, mit der andern Hälfte aber, welche nicht mit der Scheibe zusammenhängt, dicht, aber locker an der Oberfläche der eigenthümlichen Haut des Follículus (am *stigma*) anliegt. An seiner, auf der Scheibe ruhenden Unterfläche ist das Ovulum mit einem hellen, durchsichtigen Kreise (*zona pellucida*) umgeben, welchen *Valentin* für einen mit durchsichtiger Flüssigkeit angefüllten Raum (*spatium pellucidum*) hält und nicht zum Ei rechnet. Dagegen soll er nach den Meisten von der äussersten, höchst zarten ($\frac{1}{55}'''$ dicken nach *Krause*), durchsichtigen Hülle des Eies (*chorion* nach *Wagner*) herrühren, welche an der mit der Scheibe verbundenen Hälfte des Eichens

sichtbarer wird. — Das Eichen besteht (nach *Valentin*) aus folgenden 4 Theilen:

a) aus der Membran des Eichens (Dotterhaut), welche einfach, ohne Körnchen und Fasern, durchsichtig und überall gleich dick (ungefähr $\frac{1}{250}'''$ dick nach *Krause*) ist. Unter ihr befindet sich

b) eine Schicht runder, sehr kleiner Körner, welche das Ei vollkommen, mit Ausnahme der Region des Keimbläschens, ausfüllen. Meist sind sie in der Peripherie des letztern sparsamer oder fehlen ganz. Ihre Grösse ist in demselben Eichen nie dieselbe, bald sind sie so klein, dass sie sich kaum von den Brownschen Molekülen unterscheiden, bald um 10 mal und mehr grösser, als diese ($\frac{1}{75}'''$ im Dm. nach *Krause*). *Valentin* vermuthet, dass diese Körner wohl eher durch einen dichteren Stoff verbunden werden, als durch die unter *c* beschriebene Flüssigkeit, und dass sie auf diese Weise eine sehr zarte und weiche Membran bilden. Mit Unrecht vergleicht man diese Körnerschicht mit der Dotterkugel des Vogels.

c) Ein vollkommen-durchsichtiger, wasserheller, halbflüssiger und zäher Stoff befindet sich im Centrum des Eichens, also grösstentheils, in der vorigen Körnerschicht eingeschlossen.

d) Das Keimbläschen (*Purkinje*), *vesicula germinativa s. prolifera*, Purkinjesche Bläschen, ist ein vollkommen durchsichtiges Bläschen von kugelrunder oder schwach länglich runder Form, welches immer dicht unter der Oberfläche der Membran des Eichens liegt und meistens von der Körnerschicht zum Theil umfasst wird. Es besteht aus einer vollkommen durchsichtigen, homogenen Membran und einem eben so durchsichtigen, durchaus körner- und farblosen Inhalte, der nicht ganz so zähe ist, als die im Centrum des Eichens enthaltene Flüssigkeit. — Bei Thieren hat *R. Wagner* im Keimbläschen noch eine körnigte Schicht gefunden, welche sich als runden, opaken, weissgelblichen Fleck (von ungefähr $\frac{1}{300}'''$ Dm.) zu erkennen giebt und Keimfleck, ursprüngliche Keimschicht, *stratum germinativum s. macula germinativa*, benannt ist.

Valentin stellt den durch sichere Beobachtungen bei der Vergleichung des Eies der Säugethiere mit dem Vogelei constatirten Satz auf: das Ei der Säugethiere gleicht vollkommen dem unausgebildeten Ei des Vogels, unterscheidet sich aber von diesem wesentlich, sobald die wahren Dotterkugeln in ihm erschienen sind.

Gefässe und Nerven des Eierstoeks.

Die Arterien sind Zweige der *art. spermatica interna* (s. S. 425); die Venen treten zum *plexus pampiniformis* zusammen, aus welchem sich die *ven. spermatica interna* bildet (s. S. 464). Die Saugadern begleiten die Blutgefässe und treten in den *plexus lumbalis*. — Die Nerven entspringen aus dem *plexus spermaticus internus* des sympathischen Nerven (s. S. 633).

Entwickelung der Eierstöcke.

Das Ovarium entsteht, so wie der Hode, in einer Falte des Bauchfells als eine geringe Anhäufung von zartem Bildungsstoffe, welche sich bald zu einem länglich-runden Körperchen vergrössert, das sich durch seine grössere Breite und Plattheit vom Hoden unterscheidet. Im Laufe der Entwickelung wird die Oberfläche wiederum etwas convexer und im Innern zeigen sich von der ganzen Oberfläche nach der Längenachse hin laufende parallele Leisten dichterer Masse, zwischen denen nicht selten rundliche, geradlinig gelagerte Kugeln sichtbar sind. Eine Ortsveränderung findet auch bei den Ovarien statt, nur nicht so vollständig als beim Hoden. Sie gleiten nämlich längs ihrer Falte des Bauchfelles etwas von vorn und aussen nach hinten und innen herab, und ihr Breitendurchmesser, wel-

cher früher fast ganz in die Längenaxe des Körpers fiel, macht allmälig einen immer schieferen Winkel mit dieser, und nähert sich daher der Breitenaxe des Körpers. Vor dem 6. Monate nach der Geburt konnte man noch keine Spur von Folliculis an ihnen wahrnehmen; jetzt entstehen sie aber und sind zugleich verhältnissmässig sehr gross. Zur Zeit der Pubertät werden die Ovarien saftvoller, zwischen dem 40. und 50. Jahre trocknen sie aber ein, werden fester, runzeln sich auf ihrer Oberfläche und zeigen im Innern anstatt der Folliculi und gelben Körper kleine, dichte, feste Knötchen.

2. Die Muttertrompeten, Fallopischen Röhren, *tubae Fallopii.*

Die Fallopischen Trompeten oder Eileiter sind 2 häutige, etwas wellenförmig gewundene, $3\frac{1}{2}''$—$4''$ lange Röhren, von denen an jeder Seite des obern Theiles der Gebärmutter eine und zwar in querer Richtung liegt. Eine jede *tuba* befindet sich im Beckeneingange, vor und über dem Eierstocke, am obern Rande des breiten Mutterbandes (s. S. 853), welches dieselbe zwischen ihre beiden Platten aufnimmt und, indem es dann zu dem Eiesstocke herabtritt, den sogen. Fledermausflügel, *ala vespertilionis*, bildet. — Das innere Ende jeder Tuba, *extremitas uterina*, welches enger ($\frac{1}{5}'''$—$\frac{1}{4}'''$ im Dm.) als das äussere ist, hängt mit dem obern Winkel der Gebärmutter zusammen und tritt durch deren Substanz schräg ein- und abwärts bis zur Höhle derselben, wo es sich mit einer sehr engen Mündung, *ostium uterinum*, öffnet. Vom Uterus aus erstreckt sich die Tuba, allmälig weiter werdend, wellenförmig und etwas nach unten gebogen in querer Richtung auswärts, noch ein Stück über das äussere Ende des Eierstockes hinaus. Dieses äussere Ende der Trompete, *extremitas abdominalis*, krümmt sich gegen das Ovarium abwärts, so dass es zwischen den seitlichen Umfang des Beckeneinganges und das äussere Ende des Eierstocks zu liegen kommt, und steht mit einer rundlichen, $1'''$ weiten Oeffnung, *ostium abdominale*, nach der Bauchhöhle hin offen. Um diese Oeffnung herum liegt ein breiter, schlaffer, dünnhäutiger Rand, welcher in mehrere, schmale, ausgezackte Läppchen oder Zipfel, Franzen, *fimbriae*, *laciniae*, *morsus diaboli*, zertheilt ist, von denen die innern kürzer ($4'''$) als die äussern ($6'''$) sind. Eine dieser Franzen ist mit dem äussern Ende des Ovarium verbunden (*Weber*). Liegen dieselben schlaff an einander, so schliessen sie das *ostium abdominale*, ausgebreitet bilden sie dagegen einen trichterförmigen Raum vor diesem *ostium*, welcher bei der Befruchtung wahrscheinlich einen Theil des Eierstocks aufnimmt.

Bau der Muttertrompete. Die *tuba* besteht aus 3 um einander herumliegenden Häuten, von denen *a*) die äusserste eine Fortsetzung des Bauchfells, also eine seröse Haut ist und dem die Trompete einhüllenden breiten Mutterbande angehört. *b*) Die mittlere Haut ist eine derbe, feste, sehr gefässreiche Zellhaut, an welcher sich bei grössern Säugethieren Muskelfasern vorfinden, die man auch bei fleischigen menschlichen Körpern entdeckt haben will. *c*) Die innerste Haut ist eine sehr zarte Schleimhaut, welche mit der die Höhle des *uterus* auskleidenden Schleimhaut zusammenhängt. Sie ist, besonders in der äus-

sern weitern Hälfte der Trompete, in zahlreiche und ansehnliche Längenfalten (*rugae longitudinales*) gelegt und geht an den Fimbrien in die seröse Haut über.

Gefässe und Nerven der Muttertrompeten.

Die Arterien sind Zweige der *art. spermatica interna* (s. S. 425); einige Aestchen erhält das innere Ende der *tuba* noch von der *art. spermatica externa* (s. S. 436), welche aus der *art. epigastrica* entspringt, und von der *art. uterina* (s. S. 432). — Die Venen entsprechen den Arterien. — Die Lymphgefässe treten zum *plexus spermaticus* (s. S. 488). — Die Nerven kommen aus dem *plexus spermaticus* und *hypogastricus* des sympathischen Nerven (s. S. 633).

Funktion der Fallopischen Trompeten.

Die Tuba ist sowohl ein bewegendes, als ein bildendes Organ. Nachdem sich nämlich bei der Befruchtung die Franzen der Trompete an den Eierstock angelegt haben und so das Eichen durch das *ostium abdominale* in die *tuba* eingetreten ist, wird dasselbe in dieser mittels allmälig fortschreitender Contractionen oder durch eine Art von peristaltischer Bewegung langsam (um der Bildung Zeit zu lassen) nach dem Uterus hingeschafft. — Die Bildung in der Trompete bezieht sich theils auf die Bewegung, indem sie eine Feuchtigkeit absondert, welche das Fortgleiten des Eies befördert, theils ohne Zweifel auf die Entwickelung des Eies selbst. Die letztere Bildung könnte entweder schon im Eileiter durchgeführt werden, oder für die Zukunft berechnet sein. Im erstern Falle könnte sie bestehen: *a*) in Erweckung des Lebens, in Befruchtung durch Zutritt männlichen Samens, oder: *b*) in Fortbildung, im Wachsthume des Eies durch eine ernährende Feuchtigkeit. Im zweiten Falle könnte sie bestehen: *a*) in der Zugabe eines späterhin zu verzehrenden Nahrungsstoffes, oder: *b*) in einer Ueberziehung des Eies mit einer flüssigen oder festen Hülle, welche den mechanischen Nutzen des Schutzes oder der Anheftung hat (*Burdach*).

5. Die Gebärmutter, Mutter, Fruchthalter, *uterus*.

Die Gebärmutter ist ein platter, birn- oder flaschenförmiger, muskulöser, hohler Körper, in welchem das Ei zur Frucht (*foetus*) ausgebildet wird. Sie ist zum grössten Theile von der Beckenwand des Bauchfellsackes überzogen und hat ihre Lage über der Scheide zwischen der Harnblase und dem Mastdarme im mittlern, obern Theile der Höhle des kleinen Beckens, doch nicht senkrecht, sondern mit ihrem obern Theile etwas vorwärts geneigt, so dass ihre Axe mit der des Körpers einen spitzigen Winkel macht. — Die Gestalt des *uterus* ist bei Jungfrauen die eines länglich-runden, von vorn nach hinten plattgedrückten Kegels, der bei Weibern, die mehrmals geboren haben, mehr einer Birne oder Flasche ähnlich wird. An ihm, der von oben nach unten beträchtlich länger ist, als von einer Seite zur andern, unterscheidet man den obersten Theil oder Grund, den mittlern oder Körper und den untern Theil oder Hals; ausserdem sind noch zu bemerken: die vordere und hintere Fläche, der obere Rand und die Seitenränder, so wie die Höhle im Innern des *uterus*.

Der Gebärmuttergrund, *fundus uteri*, ist der oberste, dickste, breiteste und gewölbte Theil des Uterus, welcher in den Beckeneingang

etwas nach vorwärts geneigt zu liegen kommt und, so wie der Körper des Uterus, *corpus uteri*, welcher die mittlere, längere und nach unten schmäler werdende Partie der Gebärmutter bildet, von der Beckenwand des Peritonäum bekleidet wird, so dass beide frei in die Höhle desselben hineinragen. Der Grund und der Körper nehmen ihre Lage zwischen der hintern Wand der Blase und der vordern Wand des Mastdarms ein und werden von diesen Theilen durch die mit den Windungen des Ileum ausgefüllte *excavatio vesico-* und *recto-uterina* getrennt. — Der Gebärmutterhals, *collum s. cervix uteri*, ist der unterste, schmälste und dünnste ($\frac{2}{5}$ der ganzen Länge des Uterus betragende) Theil, welcher schräg ab- und rückwärts gewandt ist. Er hat eine plattrundliche Form, nimmt anfangs nach unten an Breite etwas zu und dann wieder ab, und hört mit einem abgerundeten Ende auf. Er liegt unterhalb des Bauchfellsackes und wird da, wo er am breitesten ist, vom obern Ende der Scheide umfasst, so dass sein unterer Theil frei in die Höhle der Scheide hineinragt und deshalb der Scheidentheil, *portio vaginalis*, genannt wird. Dieser Scheidentheil bildet einen schrägen Abschnitt, dessen hintere Seite weit länger (6‴—8‴ lang) ist, als die vordere (2‴—3‴ lang); an der untern Fläche desselben befindet sich, mehr nach der hintern Seite hin, eine querlaufende, in die Höhle des Uterus führende Spalte, der äussere Muttermund oder blos Muttermund, *orificium s. os uteri* (*externum*), das Schleienmaul, *os tincae*, dessen dicke Ränder, welche im jungfräulichen Zustande ganz glatt und nicht eingekerbt sind, wie bei Weibern, die geboren haben; Lippen oder Lefzen, *labia orificii uterini*, genannt werden. Die vordere Lefze (*labium anterius*) des Muttermundes ist dicker und etwas, 2—3‴ länger, als die hintere (*labium anterius*), so dass sie tiefer in die Höhle der Scheide hineinragt. Bei der Jungfrau liegen beide Lippen dicht aneinander, und nur während des Monatsflusses und bei Frauen, die geboren haben, stehen sie etwas von einander, so dass alsdann der quere Muttermund zu einer mehr rundlichen Oeffnung wird. — Die vordere Fläche des Uterus ist am Fundus und Körper desselben schwach convex, aber hier etwas flacher, als die hintere convexere; am Halse sind dagegen beide Flächen fast gleichförmig flach convex. Beide Flächen gehen durch einen schmalen, convex gekrümmten Rand in einander über, den man in einen obern und 2 seitliche Ränder theilen kann. Der obere Rand ist nach oben stark convex und begränzt den Fundus; die 2 Seitenränder, mit denen die *tubae Fallopii*, *ligg. uteri rotunda* und *lata* zusammenhängen, sind auswärts gewandt und ziehen sich, mit einander convergirend, am Körper und Halse des Uterus herab. Da wo der obere Rand an seinen Enden mit den beiden Seitenrändern zusammenfliesst, entsteht ein abgerundeter (rechter und linker) Winkel. — Die Gebärmutterhöhle, *cavum s. cavitas uteri*, ist verhältnissmässig zur Dicke der Wände ausserordentlich eng, vorzüglich aber von vorn nach hinten, so dass sich die vordere und hintere Wand derselben einander berühren. Ihre Gestalt ist im Fundus und Körper die eines Dreiecks, mit gebogenen Rändern, dessen Basis mit einem nach oben convexen (obern) Rande gegen den Grund sieht, während sich die Spitze,

welche durch die beiden, bei der Jungfrau nach innen convexen (nach öftern Geburten aber nach aussen convexen) und von oben nach unten convergirenden Seitenränder entsteht, als *canalis colli uteri* in den Hals fortsetzt. An den beiden obern Winkeln (*anguli cavitatis uteri*), d. i. an der rechten und linken Seite des Fundus, da wo der obere Rand mit den Seitenrändern zusammenstösst, verlängert sich die Gebärmutterhöhle nach aussen trichterförmig und hängt mit dem *ostium uterinum* der *tuba Fallopii* zusammen. Innerhalb des Gebärmutterhalses hat die Höhle (*canalis colli uteri*) mehr die Gestalt eines länglich platten Kanales, dessen oberes, in die 3eckige Höhle des Körpers übergehendes, engeres Ende, innerer Muttermund, *orificium uteri internum*, genannt wird, während sich das untere Ende durch den äussern Muttermund nach der Scheide hin öffnet.

Die Grösse der Gebärmutter ist bei der Jungfrau weit geringer, als bei Weibern, die schon einige Male geboren haben, und steht daher im umgekehrten Verhältnisse zu der Grösse der Ovarien. Bei ersteren, wo der Uterus mehr die Gestalt eines länglichen, platten Kegels hat, beträgt (nach *Krause*) die Länge (vom Fundus bis zur vordern Lefze des Muttermundes) $2\frac{3}{4}''$—$2''$, die Breite am Fundus $15'''$—$20'''$, die grösste Dicke nahe unterhalb des Fundus $8'''$—$12'''$; der Hals ist $13'''$—$15'''$ lang, $11'''$ breit und $7'''$—$9'''$ dick; an der Gränze zwischen Körper und Hals, welches die schmalste und dünnste Stelle des Uterus ist, ist die Breite und Dicke um $1'''$ geringer. Die vordere und hintere Wand haben am Körper und an der Mitte des Fundus eine Dicke von $4'''$—$5'''$, am Halse von $3'''$—$3\frac{1}{2}'''$. Die Höhle ist am Fundus $10'''$, in der Mitte des Körpers $3\frac{1}{2}'''$ breit und nur $1'''$ von vorn nach hinten tief; der innere Muttermund hat einen Dm. von $1'''$, der *canalis colli uteri* ist in seiner Mitte $3'''$ breit und $2'''$ tief; der äussere Muttermund ist in querer Richtung $4'''$ lang und von vorn nach hinten $1'''$ breit. Das Gewicht beträgt ʒ jx—xj, das Volumen $1\frac{3}{4}$—$2\frac{1}{2}$ K. Z. — Bei Weibern, welche schon mehrere Male geboren haben und bei denen die Gebärmutter eine mehr birn- oder flaschenförmige Gestalt annimmt, beträgt die Länge $3\frac{1}{4}''$—$3\frac{1}{2}''$, die grösste Breite $2''$—$2\frac{1}{4}''$, die grösste Dicke $14'''$—$16'''$; dabei ist der Hals kaum länger als bei der Jungfrau, jedoch $12'''$—$14'''$ breit und $9'''$—$11'''$ dick. Die Wände sind $6'''$—$7'''$, am Halse $3\frac{1}{2}'''$—$4'''$ dick. Die Höhle im Fundus ist $12'''$, im Körper $5'''$ breit und bis $2'''$ tief; der Kanal des Halses $4'''$ breit und $2\frac{1}{2}'''$ tief; der äussere Muttermund ist $7'''$—$8'''$ lang und $2'''$ breit und dessen vordere Lefze häufig nicht viel länger als die hintere. Das Gewicht beträgt ʒ jjj—jv, das Volumen $4\frac{3}{4}$—$5\frac{1}{4}$ K. Z.

Bau der Gebärmutter. Der grössere Theil des Uterus ist äusserlich von einer serösen Haut, nämlich von einer Fortsetzung der Bekkenwand des Peritonäum (s. S. 852) überzogen, welche sich über den Fundus und Körper hinwegzieht und an der vordern Fläche bis zum Anfange des Halses, hinten dagegen weiter, bis zur Mitte des Halses, herabtritt. An den Seitenrändern, wo sich die vordere und hintere Platte dieser Peritonäalfalte an einander legen, bilden sie das *lig. uteri latum.* — Das Parenchym oder die eigene Substanz des Uterus ist von bräunlichrother Farbe, von ungemein dichter und fester Consistenz (minder dicht im Fundus, dichter im Körper, noch dichter im Halse, und am dichtesten da wo Körper und Hals an einander stossen), sehr dick (am dicksten in der Mitte des Grundes, am dünnsten in den Winkeln, wo die Muttertrompeten eintreten) und mit vielen Gefässen, besonders Venen, aber weniger Nerven durchwebt. Ohne Zweifel enthält sie Muskelfasern, wie sich

schon aus der Reizbarkeit schliessen lässt, in Folge welcher sie sich bei der Geburt in den sogenannten Wehen sehr stark und heftig zusammenzieht, um das Kind auszutreiben. Zwar kommen die meisten Anatomen darin mit einander überein, dass man in dem ungeschwängerten Uterus Muskelfasern nicht ganz deutlich wahrnehmen könne, aber doch sind die meisten der Meinung, dass Muskelfasern in ihm vorhanden sind, die sich aber nur erst im schwangern Zustande so deutlich entwickeln, dass sie mit Zuverlässigkeit wahrgenommen werden können. Einige Anatomen vergleichen dieses Parenchym mit den schwammigen Körpern des Penis (s. S. 884) und lassen es aus Gefässen, Nerven und Zellstoff, aber nicht aus Muskelfasern bestehen. *Ruysch* beschreibt einen eigenen Muskel im Grunde der Gebärmutter, der aber von Allen bezweifelt wird. So viel ist gewiss, dass die sich in der Substanz des Uterus findenden reizbaren Fasern den Fleischfasern nicht unähnlich sind und theils der Länge nach vom Grunde gegen den Hals gehen, theils der Breite nach, theils auch schief liegen und netzförmig unter einander verwebt sind.

Die Muskelfasern im Gebärmutter-Gewebe fand *Lauth* im ungeschwängerten Zustande aus primitiven Muskelfasern bestehend, während zur Zeit der Schwangerschaft viele dieser Fasern zu secundären Muskelfasern zusammentraten. — *Krause* fand wie *Calza* die dicken Wände des Uterus aus grösstentheils platten, längeren und kürzeren Muskelfasern bestehend, welche an der äussern und inneren Oberfläche der Wände mehr zusammengedrängt sind und vollständige Lagen bilden (vorzüglich an der äusseren Fläche, welche eine dickere Lage enthält), in der Mitte der Wände dagegen mehrere Zwischenräume lassen. Die ansehnlichsten Muskelbündel finden sich an der vordern und hintern Wand und am Fundus, jene laufen in longitudinaler, letztere in transversaler Richtung; kreisförmige Fasern finden sich am Halse und an den Einmündungsstellen der Trompeten; ausserdem aber zahlreiche kleinere Bündel von vielfach verschiedenen und sich kreuzenden Richtungen; — in der Mitte der Dicke der Wände bilden die Fasern ein unregelmässiges Netzwerk, dessen Zwischenräume von Zellstoff und vorzüglich von ansehnlichen, geflechtartig verbundenen Venen ausgefüllt werden.

Die Gebärmutterhöhle wird von einer weisslich röthlichen, sehr zarten, äusserst feinzottigen Schleimhaut ausgekleidet, welche mit der Schleimhaut der Trompeten und der Scheide zusammenhängt und so innig mit der darunter befindlichen faserigen Substanz verwebt ist, dass sie nicht von dieser abgezogen werden kann, weshalb von Vielen ihre Existenz ganz geläugnet wird. Im Fundus und Körper enthält diese Schleimhaut (nach *Krause*), welche hier glatt, nicht gefaltet und mit zahlreichen platten, $\frac{1}{12}'''$ langen und $\frac{1}{50}-\frac{1}{30}'''$ breiten, den *villis* des Dünndarms ähnlichen Flocken besetzt, auch röthlicher und weit zarter als im Halse ist, ziemlich viele, vereinzelt stehende *cryptae mucosae*, deren Mündungen $\frac{1}{50}'''-\frac{1}{33}'''$ weit sind. Im Kanale des Mutterhalses ist die Schleimhaut dicker, schlaffer, weisser und bildet an dessen vorderer und hinterer Wand eine Längenfalte (*arbuscula*), welche nach beiden Seiten hin viele kleinere, quere divergirend und gekrümmt auswärts gehende Fältchen abschickt, so dass sie ungefähr die Gestalt eines Palmenzweiges erhalten und deshalb *palmae plicatae s. plicae palmatae*, *arbor vitae uteri*, *juga cervicis uteri*, genannt werden. Zwischen diesen Falten liegen grössere Schleimbälge, welche sich bisweilen zu rundlichen Säcken ausdehnen,

und den Namen der *ovula Nabothi* s. *vesiculae cervicis uteri* haben.

Die Befestigungsmittel der Gebärmutter, durch welche dieselbe in ihrer Lage erhalten wird, sind: das Bauchfell, welches mehrere Falten zu den benachbarten Organen macht, die runden Mutterbänder, und die Scheide, welche den Hals des Uterus umfasst und selbst durch die *fascia pelvis* und die *mm. levatores ani* unterstützt wird.

a) Die runden Mutterbänder, Gebärmutterstränge, *ligg. uteri rotunda s. teretia*, *crura uteri*, *funiculi uteri*, sind 2 runde röthliche Stränge, welche mit Unrecht Bänder genannt werden, da sie nicht aus Sehnenfasern, sondern, wie das Gewebe des Uterus, aus dem sie hervorgehen, aus schwammigem Zellgewebe und muskulösen Längenfasern bestehen, welche mit Gefässen und Nerven durchzogen sind. An jedem Seitenrande der Gebärmutter, vom obern und vordern Theile desselben, dicht unter der Trompete und vor dem *lig. ovarii*, fängt ein solches rundes Mutterband dick (5‴) an und läuft, allmälig dünner werdend und mit dem der andern Seite divergirend, anfangs zwischen den beiden Platten des breiten Mutterbandes, dann von einer Falte der vordern Platte desselben eingehüllt, bogenförmig nach vorn und unten zum Leistenkanale. Durch diesen Kanal tritt es hindurch und hängt theils innerhalb desselben mit den Fasern des *m. obliquus internus* und *transversus* (wie der *m. cremaster*) zusammen, theils verliert es sich ausserhalb desselben mit seinen Zellfaserbündeln in der *fascia superficialis* der Schaam- und Leistengegend bis zur Clitoris hin. — Die Gefässe der *ligg. uteri rotunda* sind Zweige der *vasa spermatica interna* und *externa*; die Nerven gehören dem *nerv. spermaticus externus* an. — Diese Bänder dienen theils zur Befestigung des Uterus, theils um diesem während der Schwangerschaft durch ihre Gefässe noch mehr Blut zuzuführen, theils scheinen sie auch (nach *Jörg*) die Uebertragungsorgane des Geschlechtsreizes von der äussern auf die innern Genitalien zu sein.

b) Die breiten Mutterbänder, *ligg. uteri lata*, sind 2, oben 4″, unten 2″ breite und 2″ hohe Querfalten oder Duplicaturen der Beckenwand des Bauchfellsackes (s. S. 853), welche die seitlichen Fortsetzungen des serösen Ueberzugs der vordern und hintern Fläche der Gebärmutter und mit diesem Ueberzuge zusammen eine einzige grosse Querfalte ausmachen. Ein jedes dieser Bänder tritt vom ganzen Seitenrande der Gebärmutter quer nach aussen zum seitlichen Umfange des Beckeneinganges und den Seitenwänden der Beckenhöhle, wo es in den Theil des Peritonäum übergeht, welcher die innere Fläche des Darmbeins überzieht. Nach oben endigen diese Bänder in einen freien, die *tuba Fallopii* aufnehmenden Rand; nach unten gehen sie vorn in die *plicae vesico-uterinae*, hinten in die *plicae Douglasii* über; nach innen hängen sie mit dem serösen Ueberzuge des Uterus zusammen; nach aussen mit dem Theile des Peritonäum, welcher die Inguinalgegend und innere Seite des Psoas überzieht; die eine Fläche ist nach vorn, die andere nach hinten gerichtet. Jedes *lig. uteri latum* besteht aus einer vordern und hintern Platte, welche am obern freien Rande in einander übergehen und übrigens durch eine dünne Lage Zellgewebe an einander geheftet sind. Zwischen beiden Platten, am obersten Theile des breiten Mutterbandes, liegt die Muttertrompete (s. S. 893), unter ihr und etwas nach hinten das *lig. ovarii* (s. S. 890) und an diesem in einer von der hintern Platte des *lig. uteri latum* gebildeten und nach hinten hervorragenden Falte der Eierstock (s. S. 890). Unterhalb der *tuba*, vor dem *lig. ovarii* läuft das *lig. uteri rotundum* (s. S. 898), welches, indem es sich vorwärts wendet, die vordere Platte des breiten Mutterbandes anspannt und dann von ihr allein einen Ueberzug erhält. Der zwischen der Muttertrompete und dem Eierstocke angespannte Theil des *lig. uteri latum* wird der Fledermausflügel, *ala vespertilionis*, genannt. — Ausserdem liegen zwischen den Platten des brei-

ten Mutterbandes noch die zu den genannten Theilen gehörenden Gefässe und Nerven.

c) *Plicae vesico-uterinae s. ligg. uteri anteriora inferiora* (s. S. 865), 2 Falten des Bauchfelles, welche vor der hintern Fläche der Harnblase auf die vordere Wand des Uterus übergehen und die *excavatio vesico-uterina* (s. S. 853) begränzen.

d) *Plicae semilunares Douglasii s. recto-uterinae* (s. S. 853), ebenfalls 2 Falten, welche das Peritonäum macht, indem es sich von der hintern Wand des Uterus auf die vordere des Mastdarms überschlägt. Sie haben die *excavatio recto-uterina* zwischen sich.

Gefässe und Nerven der Gebärmutter.

Die Arterien, von denen eine grosse Menge für den Uterus bestimmt sind, kommen hauptsächlich aus den *artt. uterinae* (s. S. 432), zum Theil auch von den *artt. spermaticae internae* und *externae*. Sie anastomosiren vielfach mit einander und verlaufen in der Substanz des Uterus sehr geschlängelt, damit sie, wenn dieser bei der Schwangerschaft ausgedehnt wird, nachgeben können. — Die Venen bilden ansehnliche Geflechte im Parenchym der Gebärmutter (s. S. 472), aus denen die *vv. spermaticae* und *uterinae* hervorgehen. — Saugadern finden sich sehr zahlreich vor; s. S. 488. — Die Nerven, welche nicht in so ansehnlicher Menge vorhanden sind, als die Gefässe, entspringen aus den *plexus hypogastrici* des sympathischen Nerven (s. S. 633).

Verrichtung der Gebärmutter.

Die Gebärmutter, welche den aus dem Eierstocke durch die Muttertrompete in ihre Höhle gelangten Keim des neu zu bildenden Geschöpfes (d. i. das Ei) aufgenommen hat, bildet denselben allmälig zur reifen Frucht (d. i. der Embryo, sobald er ausserhalb der Mutter zu leben im Stande ist) aus. Den Zustand im Weibe von der Befruchtung des Eies (*conceptio*) bis zur Ausstossung des Embryo Geburt, *partus*) aus dem mütterlichen Körper nennt man Schwangerschaft, *graviditas*, deren Dauer sich auf 40 Wochen oder 280 Tage, oder 10 Monate, jeden dieser zu 28 Tagen angenommen, beläuft (s. später). Ausser der Zeit der Schwangerschaft und der Zeit, wo ein Weib säugt, schwitzt an den Wänden der Gebärmutterhöhle, welche sonst mit einem dünnen, weisslichen, opaken Schleime (*humor uteri*) überzogen sind, ein dünnes, mehr venöses, nicht gerinnbares, faserstoffloses Blut aus, welches sich nach und nach in Tropfen sammelt und durch den Muttermund und die Scheide, mit dem Schleime derselben vermischt und desshalb eigenthümlich riechend, abfliesst. Dieser Blutabgang, welcher ungefähr 3—8 Tage andauert und dessen Quantität sehr verschieden (ʒ j — jv) ist, kehrt regelmässig aller 4 Wochen wieder und hat desshalb den Namen: Menstruation, Regeln, Monatsfluss, monatliche Reinigung (*menstruatio, menses, Katamenia*). Das erste Erscheinen der Menstruation bezeichnet bei der Jungfrau den Eintritt in die zeugungsfähigen Jahre und stellt sich in heissen Climaten eher (schon im 8. oder 9. Lebensjahre) als in kälteren, bei uns im 13.—15. Lebensjahre ein. Mit dem Aufhören der Menstruation, welches sich wie das Erscheinen nach dem Klima richtet und bei uns im 46.—50. Lebensjahre erfolgt, erlischt auch die Zeugungsfähigkeit des Weibes. *Jörg* nennt die Menstruation, wie auch aus ihrer Aehnlichkeit mit der angehenden Schwangerschaft hervorgeht, eine verkümmerte Geschlechtsverrichtung und erklärt das Wesen derselben so: die Gebärmutter, von Seiten der entwickelten und mit reifen Eiern versehenen Ovarien aus angeregt, wünscht ein Ei in sich aufzunehmen, also schwanger zu werden. Hierzu wird die männliche Zeugungskraft mit erfordert. So lange nun aber die männliche Aushülfe mangelt und jene Anregung von Seiten der Ovarien fortdauert, so sammelt sich von Zeit zu Zeit (aller 4 Wochen) die Reizbarkeit in der Gebärmutter, vermöge welcher selbige die Zubereitung zum Schwangerwerden und zur Aufnahme des Eies in sich macht (d. h. mehr Blut anlockt und besonders nach den innern Wänden hin die Gefässthätigkeit erhöht, um gleich dem ankommenden

Pfleglinge, dem Eie, Nahrung und Boden zu gewähren). Da nun dieses wegbleibt und mit ihm die Anregung zu einem höhern Leben, da ferner die Befruchtung durch den Mann nicht erfolgt ist und daher der Uterus auch diese Anregung entbehrt, löst sich der eingeleitete Process zur Ernährung des Eies und zur Verdikkung der Gebärmutterwände nach innen hin in ein Blutausschwitzen auf, wobei die angehäufte Reizbarkeit nach und nach mit abgearbeitet wird. In den äussersten Gefässspitzen der innern Flächen der Gebärmutterwände erstirbt der plastische Process zur Ernährung des Keimes und endet mit der genannten Ausschwitzung von Blut. Im Thiere drückt sich das Bestreben des Uterus schwanger zu werden in der Brunst aus und nur zu dieser Zeit ist die Empfängniss möglich, während dem Menschen durch die Menstruation das Vermögen gegeben ist, zu allen Zeiten zu empfangen.

4) Die Scheide, Mutterscheide, (*vagina uteri*).

Die Mutterscheide, der Muttergang, Fruchtausführungsgang, ist eine häutige, cylindrische, gekrümmte und von vorn nach hinten platt gedrückte (im jungfräulichen Zustande etwa $3\frac{1}{2}$—$4''$ lange und $1''$ weite) Röhre, welche in der Mitte der Höhle des kleinen Beckens (in der Richtung der Axe desselben) zwischen der Harnblase und dem Mastdarme liegt und von der Schaam bis zur Mitte des Mutterhalses reicht. Ihr unteres Ende, welches am Beckenausgange, unter der Schaambeinfuge, zwischen den kleinen Schaamlefzen liegt und eine rundliche Oeffnung, den Scheidengang, *orificium s. introitus vaginae*, umgiebt, hängt unmittelbar mit der weiblichen Schaam zusammen. Von hier steigt sie, nach der Axe des Beckens (s. S. 140) gekrümmt (oder parallel mit der vordern Fläche des *os sacrum*), bis zur Mitte der Beckenhöhle hinauf und umfasst hier mit ihrem weitern obern Ende den Hals des Uterus in seiner Mitte, so dass die untere Portion, die *portio vaginalis* desselben, in die Höhle der Scheide herabragt (s. S. 895). Dieses obere Ende ist mit dem Mutterhalse ganz innig verwachsen und bildet den Scheidengrund oder das Scheidengewölbe, *fundus s. laquear vaginae*. Die vordere Wand der Scheide ist kürzer als die hintere, an ihrer vordern Fläche der Länge nach concav und liegt unter der Harnröhre und dem Harnblasengrunde. Die hintere um $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}''$ längere Wand ist an ihrer hintern Fläche der Länge nach convex und stösst an den Mastdarm. An den Seitenwänden der Scheide findet sich eine gefässreiche Zellgewebsschicht, die *fascia pelvis* und die Enden der *mm. levatores ani*; ihr unteres, dem Eingange zunächst liegendes Stück wird vom *m. constrictor cunni s. vaginae* (s. S. 287) umgeben.

Bau der Scheide. Die Wände der Scheide ($1'''$ dick) bestehen aus einer äussern, sehr festen, dichten und dicken, sehr ausdehnbaren und elastischen Zellhaut, unter welcher eine platte, mittlere Schicht eines schwammigen, mit zahlreichen Gefässen und vielfach gewundenen und anastomosirenden Venen durchzogenen Gewebes (ähnlich dem erektilen der Clitoris) liegt, welches durch Ansammlung des Blutes in einen strotzenden Zustand versetzt werden kann und deshalb eines geringen Grades von Erigirung fähig ist. Die innere Haut ist eine röthliche, mit Epithelium überzogene Schleimhaut, welche an der Schaam in die äussere Haut übergeht, sich am *fundus vaginae* aber auf die *portio vagi-*

nalis des Mutterhalses überschlägt (eine sackförmige Vertiefung um denselben herum bildend) und durch den Muttermund in die Schleimhaut der Gebärmutter fortsetzt. Sie ist mit zahlreichen und ansehnlichen Schleimdrüsen besetzt, welche besonders zur Zeit der Menstruation, während des Beischlafs und der Schwangerschaft sehr viel Schleim absondern. An der vordern und hintern Wand der Scheide bildet die Schleimhaut sehr viele dicht über einander liegende, eingekerbte Querfalten (vordere und hintere Runzelsäule, *columna rugarum anterior et posterior*), welche um so mehr verschwinden, je mehr die Scheide ausgedehnt wird. Am Scheideneingange bildet sie das Jungfernhäutchen, *hymen s. valvula vaginae*, eine kreis- oder halbmondförmige Falte, nach deren Zerreissung (meistens durch die erste Begattung) einige (3—4 und mehrere), einzelne, plattrundliche, eingekerbte Läppchen, *caruncalae myrtiformes*, anstatt des Hymen zu sehen sind.

Gefässe und Nerven der Scheide.

Die Arterien nehmen ihren Ursprung aus Zweigen der *artt. hypogastricae*, als von den *artt. vaginales*, *uterinae*, *vesicales*, *haemorrhoidales mediae*, *pudendae communes* (s. S. 432). — Die Venen bilden auf jeder Seite einen *plexus vaginalis*, welcher seine Zweige in die Venen schickt, welche mit den vorher genannten Arterien gleiche Namen haben. — Die Lymphgefässe s. S. 488. — Die Nerven sind Zweige des 3. und 4. *nerv. sacralis* (s. S. 611) und des *nerv. pudendus communis* (s. S. 613).

Funktion der Mutterscheide.

Die Vagina dient theils zur Begattung, indem sie das männliche Glied und den aus diesem ausgespritzten Samen, welchen sie zur Gebärmutter leitet, aufnimmt, theils bei der Geburt zum Durchgange des Kindes. Wegen dieser letztern Bestimmung kann sie sich sehr beträchtlich erweitern, zieht sich aber nach Entfernung des Kindes nach und nach bis beinahe zu ihrer vorigen Weite wieder zusammen, doch bleibt sie immer etwas weiter als im jungfräulichen Zustande, und um so mehr, je mehr Geburten erfolgt sind.

5. Die weibliche Schaam, *vulva, cunnus, pudendum muliebre.*

Die weibliche Schaam oder das Schaamglied befindet sich am untern Ende der Scheide, am vordern Theile des Beckenausganges, unter der Schaambeinfuge, zwischen den innern Flächen der Oberschenkel. Sie fängt nach oben mit dem Schaamhügel, *mons Veneris* (s. S. 886), an und zieht sich durch die *regio pubis* nach unten und hinten bis zum Damme (*perinaeum*), wo sie ungefähr 1″ weit vom Mastdarme endigt. Die Schaam besteht: aus den beiden grossen oder äussern Schaamlefzen, zwischen denen sich die Schaamspalte mit dem Kitzler befindet; aus den beiden kleinen oder innern Schaamlefzen und dem von diesen umgränzten Vorhofe, in welchem die Oeffnung der Harnröhre und Scheide sichtbar ist.

a) Die grossen oder äussern Schaamlefzen, *labia pudendi majora s. externa*, sind zwei parallel neben einander von vorn und oben nach hinten und unten verlaufende Hautfalten der

Schaamgegend, die mit Fett und starken Zellstoffstreifen ausgepolsterte längliche Wülste darstellen, welche die äusserste Parthie der weiblichen Schaam ausmachen und die übrigen Schaamtheile umhüllen. Beide sind durch eine Spalte, die Schaamspalte, *rima pudendi s. vulvae*, welche im jungfräulichen Zustande durch das feste Aneinanderliegen der Schaamlefzen geschlossen ist, von einander getrennt, gehen aber an ihrem obern oder vordern und am untern oder hintern Ende in einander über (*commissura labiorum anterior* und *posterior*). An der hintern Commissur tritt eine dünne, niedrige, fettlose Hautfalte von der innern Fläche der einen Schaamlefze quer zur andern herüber, d. i. das Schaam- oder Lippenbändchen, *frenulum labiorum*; die Vertiefung vor diesem Querfältchen, zwischen ihm und dem Damme ist die *fossa navicularis vulvae*. Oberwärts gehen die äussern Schaamlefzen in den Schaamberg, hinterwärts in den Damm über, nach aussen sind sie durch eine tiefe Furche von der Inguinalgegend geschieden. — Jede Lefze besteht aus 2 Hautplatten, welche in einem abgerundeten Rande zusammenkommen; die äussere Platte ist dem Schenkel zugewandt und von einer feinen, weichen, dunkler gefärbten Cutis gebildet, welche mit vielen *cryptae sebaceae* und Schaamhaaren besetzt ist; die innere Platte begränzt die Schaamspalte und ist der innern Platte der andern Lefze zugekehrt; sie ist weicher, glatt, aber mehr schleimhautähnlich (*membrana mucosa genito-urinaria*) und geht in die innere Schaamlefze über.

b) Der **Kitzler, das weibliche Glied**, *clitoris*, ist ein Penis im kleinern Maassstabe, an dem nur die Harnröhre fehlt. Er stellt einen cylindrischen, 1″ langen und 3‴ dicken erektilen Körper dar, welcher aus 2 schwammigen oder Zellkörpern, *corpora cavernosa clitoridis*, die einen den Zellkörpern der männlichen Ruthe gleichen Ursprung, Verlauf und Bau haben (s. S. 884), zusammengesetzt ist und nach vorn ebenfalls mit einer kleinen, länglichrunden Anschwellung, einer Eichel, *glans clitoridis*, endigt, die aber nicht von der Urethra durchbohrt ist. Der Kitzler hat seine Lage, von Fett und Zellgewebe umgeben, im obern vordern Theile der weiblichen Schaam, hinter der Haut, welche den Boden der Schaamspalte nahe unterhalb der vordern Commissur bekleidet; seine Eichel sieht aber, von Schleimhaut bekleidet, im obern Theile der Schaamspalte frei hervor und wird an ihrem obern Umfange von einer durch die innern Schaamlefzen gebildeten, halbringförmigen Falte, der Vorhaut des Kitzlers, *praeputium clitoridis*, bedeckt; an ihre untere Fläche heftet sich das Kitzlerhändchen, *frenulum clitoridis*, welches aus 2, den innern Schaamlefzen angehörenden kleinen Fältchen besteht. Uebrigens kommen dem Kitzler dieselben Muskeln (*mm. ischiocavernosi*), Gefässe und Nerven, wie dem Penis (s. S. 887) zu und auch er hat die Fähigkeit, sich zu erigiren.

c) Die **innern oder kleinen Schaamlefzen, Wasserlefzen**, *labia pudendi interna s. minora*, *Nymphae*, sind wie die äussern Schaamlefzen 2 Hautfalten, die aber dünner, platter, schmäler und kürzer sind. Sie ragen in der Tiefe der Schaamspalte, zwischen den beiden innern Platten der äussern Schaamlefzen, 3‴—6‴ weit

hervor und haben den Vorhof mit dem *ostium urethrae* und *vaginae* zwischen sich. Nach vorn oder oben läuft jede innere Lefze in 2 Fältchen aus, von denen die obere mit der der andern Seite zur Vorhaut des Kitzlers, *praeputium clitoridis*, zusammenfliesst, die untere dagegen das Bändchen des Kitzlers, *frenulum clitoridis*, bilden hilft. Nach unten oder hinten werden diese Lefzen allmälig niedriger und verlieren sich endlich in die innern Platten der äussern Schaamlefzen. — Jede Nymphe besteht aus einer innern und einer äussern, von einer zarten, weichen, feuchten, runzlichen, schleimhautähnlichen Haut (*membrana mucosa genito-urinaria*) gebildeten Platte, zwischen denen sich ein schlaffes, fettloses, schwammiges und sehr gefässreiches Zellgewebe findet, welches wie das Parenchym der *glans clitoridis* anschwellbar und einer schwachen Erektion fähig ist. Die äussern Platten gehen in die innern Platten der äussern Schaamlefzen über, die innern bilden die Wand des Vorhofs und setzen sich in dessen Tiefe am *ostium urethrae* und *vaginae* in die Schleimhaut der Harnröhre und der Scheide fort, nachdem sie bei der Jungfrau vor der letztern das Hymen (s. S. 901) gebildet haben. Die Haut der Nymphen besitzt zahlreiche und ansehnliche Schleim- oder Talgdrüsen, welche einen eigenthümlich riechenden Schleim absondern. — Ehemals glaubte man, diese Lefzen seien dazu bestimmt, um dem Strahle des Harns die Richtung nach vorn und unten zu geben, daher der Name Wasserlefzen. Sie sind bei den Araberinnen und besonders Hottentottinnen von ganz ausserordentlicher Länge.

d) Der Vorhof der Scheide, *vestibulum s. πρόναος vaginae*, ist der Boden der Schaamspalte, welcher oben von dem Kitzler, seitlich von den innern Platten der beiden innern Schaamlefzen und unten von der hintern Commissur begränzt und von der *membrana mucosa genito-urinaria* ausgekleidet wird. In ihm befinden sich 2 Oeffnungen; die kleinere, obere oder vordere, welche 3‴—4‴ unter der *glans clitoridis* liegt und von einem kleinen Wulste und vielen kurzen, strahlenförmig aus einander laufenden Falten umgeben wird, ist der Ausgang der Harnröhre, *ostium cutaneum urethrae* (s. S. 867). Die grössere, untere oder hintere Oeffnung, welche bei der Jungfrau grösstentheils vom Jungfernhäutchen, *hymen* (s. S. 901), verschlossen wird, ist der Eingang in die Scheide, *introitus s. orificium vaginae* (s. S. 867). Rings um diese beiden Oeffnungen liegen in der Haut des Vorhofs viele grössere und kleinere Schleimhöhlen, *folliculi mucosi*, die sich entweder mit einzelnen Mündungen oder gemeinschaftlich in grössere Vertiefungen, *lacunae vestibuli*, öffnen und hier einen eigenthümlich riechenden Schleim absetzen, welcher den Vorhof schlüpfrig erhält, vor dem durchfliessenden Harne schützt und die Begattung und Geburt erleichtert.

Gefässe und Nerven der weiblichen Schaam.

Die Arterien entspringen aus der *art. pudenda communis s. interna* (s. S. 434, und *externa* (s. S. 437). Die Venen entsprechen den Arterien. Die Lymphgefässe (s. S. 486) begeben sich grösstentheils durch die Leistendrüsen zu dem *plexus iliacus*. — Die Nerven kommen theils von dem 1. und 2. *nerv. lumbalis* (als: *nerv. ileo-hypogastricus*, *ileo-inguinalis* und *sper-*

maticus; s. S. 606, theils von den *plexus pudendalis* der *nervi sacrales* (s. S. 611), welcher dem *nerv. pudendus communis* seinen Ursprung giebt.

Verrichtung der weiblichen Schaam.

Die äussern Schaamtheile, besonders der Kitzler und die innern Schaamlefzen, sind nur Wollustorgane, wie der hohe Grad von Reizbarkeit beweist, welches sie fähig sind und durch welchen sie die innern Zeugungstheile und den ganzen Organismus in den zur Hervorbringung des neuen Geschöpfes erforderlichen Zustand von erhöhter Lebensthätigkeit setzen sollen.

Entwickelung der Gebärmutter und weiblichen Begattungsorgane.

Der Uterus entsteht durch das Zusammenstossen der beiden Trompeten zuerst als ein einfacher Kanal und stellt also in der frühesten Entwickelungszeit einen *uterus bicornis* dar. Später entwickelt sich dieser unpaare Gang mehr nach vorn und es wird so der *fundus uteri* gebildet, während die Mündungsstellen der Trompeten mehr nach den beiden Seiten hin zurücken. Die Hörner des Uterus werden auf diese Weise immer kürzer und verschwinden zu Ende des 4. Monats ganz, so dass nur eine einfache Höhle bleibt, welche auf der innern Oberfläche (während des ganzen Fruchtlebens) gegen die Mündungen der Trompeten zu convergirende Runzeln zeigt. Zugleich entwickelt sich die Substanz des *uterus* immer mehr und gewinnt an Dichtigkeit und Stärke. Anfangs setzt er sich unmittelbar in den *canalis uro-genitalis* (Scheide und Harnröhre, noch einen Kanal bildend) fort; bald bildet sich aber die Vaginalportion, welche anfangs sehr gerunzelt erscheint und schnell an Grösse so zunimmt, dass sie länger als späterhin ist. Bis zum 6. Monate liegt die Gebärmutter noch ganz im grossen Becken und rückt so allmälig herab, dass sie erst zur Zeit der Pubertät nur im kleinen Becken ihre Lage annimmt. — Die Scheide entsteht aus dem *canalis uro-genitalis* (s. S. 887), welcher sich sehr rasch und wahrscheinlich durch eine von beiden Seiten her erfolgende Abschnürung in diese und die Harnröhre scheidet. Beide behalten aber eine Zeit lang noch einen gemeinschaftlichen Eingang (*aditus uro-genitalis*). Anfangs ist die Scheide sehr eng und glatt, wird aber im 7. und 8. Monate relativ weiter, als in irgend einer Lebensperiode, auch zeigt sie jetzt die meisten Falten. — Die *clitoris* wächst wie der *penis* (s. S. 888) als eine conische oder cylindrische Warze hervor, die sich nach unten und hinten umbiegt und auf ihrer untern Fläche eine Rinne enthält, welche unmittelbar mit der obern Abtheilung des *canalis uro-genitalis* zu communiciren scheint. Bis zur Mitte des 4. Monats ist seine Eichel unbedeckt, schnell wachsen nun aber die beiden innern Schaamlefzen über ihn hinweg. — Die äussern Schaamlefzen bedecken, je jünger die Frucht ist, den Kitzler und die innern Schaamlippen um so weniger. — Das Jungfernhäuteben erscheint erst in der 2. Hälfte der Schwangerschaft.

Die Brüste, Milchdrüsen, mammae, glandulae lactiferae.

Die Brüste, d. s. 2 ansehnliche *glandulae conglomeratae s. acinosae* (s. S. 674), finden sich in vollständiger Ausbildung nur in erwachsenen weiblichen Körpern, während sie beim Manne flache, unentwickelte Organe darstellen. Sie liegen an der vordern Fläche des Thorax und *m. pectoralis major* (in den *regiones mammillares*, s. S. 37), zu jeder Seite des Brustbeins eine, und zeigen sich, von der Haut bedeckt und von vielem Fette umhüllt, an der äussern Oberfläche des Körpers als 2 halbkugelförmige, und bei Jungfrauen ziemlich feste Hügel, welche von der 3. bis zur 6. oder 7. Rippe herabreichen und zwischen sich (in der *regio sternalis*) eine Vertiefung, den Busen, *sinus*, lassen. In der Mitte der Haut,

welche die *mamma* überzieht und sehr glatt, dünn und zart ist, ragt eine kegelförmige oder stumpfe rundliche und mit feiner, aber runzlicher und bräunlich-rother Cutis überzogene Erhabenheit, die Brustwarze, Zitze, *papilla mammae*, hervor, um welche herum das zunächst befindliche Hautstück einen bräunlichen, kreisrunden Fleck, den Hof, Warzenhof, *areola*, bildet. Die Haut, sowohl der Warze wie des Hofes, ist ohne *panniculus adiposus*, aber mit vielen Talgdrüsen besetzt, auch finden sich zwischen den Runzeln an der Spitze der Warze viele enge Oeffnungen, die Mündungen der Milchkanäle.

Bau der Brüste. Jede Mamma stellt eine plattrundliche, vorn etwas convexe, hinten platte Drüse, mit höckeriger Oberfläche dar, welche aus vielen einzelnen, unregelmässig gestalteten, meistens platten, weissröthlichen Läppchen (*lobuli*), die unter einander durch Fett und Zellgewebe zusammenhängen, besteht. Jedes Läppchen ist aus einer grossen Menge kleiner ($\frac{1}{18}'''$ im Dm.), traubenförmig zusammengehäufter und dicht an einander gedrängter, rundlich eckiger, häutiger Bläschen (oder Körnchen, *acini*, *vesiculae s. cellulae lactiferae*) zusammengesetzt, welche von einem dichten Capillargefässnetze umsponnen sind und deren Ausführungsgänge zu den Milchgängen oder Milchkanälen, *ductus lactiferae*, zusammentreten. Diese Milchkanäle vereinigen sich unter einander nach und nach, indem sie gegen den Mittelpunkt der Drüse hinlaufen, zu einigen wenigern (12—20), aber grössern (von $\frac{3}{4}'''$—$1'''$ im Dm.) Gängen, welche hinter der Areola und in der Basis der Warze neben einander liegen und hier hin und wieder Erweiterungen, *sacculi ductuum lactiferorum* bilden, ohne aber mit einander zu anastomosiren. Sie laufen dann von hier, innerhalb der Brustwarze, wo sie von fettlosem Zellgewebe und Gefässen umgeben sind, vorwärts und münden sich an der Spitze derselben zwischen den Runzeln der Haut mit engen ($\frac{1}{4}'''$ im Dm.) Oeffnungen. Bisweilen haben 2 oder 3 solcher Gänge nur eine Mündung. Die Wände der *ductus lactiferi* werden aus einer äussern Zellhaut und einer innern, sehr zarten, weisslichen Schleimhaut gebildet. Die Brustwarze, deren Gewebe aus Milchgängen, fettlosem Zellgewebe, Gefässen und Nerven besteht, welche Theile mit einer zarten, fettlosen Cutis bekleidet sind, ist sehr empfindlich und der Erektion fähig. — In der männlichen Brust sind zwar einzelne Läppchen zu entdecken, aber keine hohlen *acini*, und anstatt der Milchkanäle findet man nur weissliche, etwas glänzende Zellstoffstreifen.

Gefässe und Nerven der Brüste.

Die Arterien sind Zweige der *artt. mammariae externae* aus der *art. mammaria interna* (s. S. 413), der *artt. thoracicae externae* aus der *art. axillaris* (s. S. 414) und einiger *artt. intercostales*. — Die Venen bilden unter der Haut der Brust ein Geflecht; welches rings um die Brustwarze einen Kreis (*circulus venosus areolae*, s. S. 470) formirt. Sie ergiessen sich in die *vv. thoracicae* und *mammariae externae*. — Die Saugadern begeben sich theils zu den Achseldrüsen, theils durchbohren sie die *mm. intercostales* und senken sich in den *plex. mammarius* (s. S. 489). — Die Nerven kommen aus den *nn. intercostales* der Brustnerven (s. S. 602).

Funktion der Brüste.

Die Brüste, der äussere weibliche Geschlechtsapparat oder die vollkommneren Fötalplacenten (*Jörg*), sind die Ernährungsorgane für das neugeborne Kind, indem sie diesem Milch, als erstes und allein passendes Nahrungsmittel darbieten. Ihre eigentliche Funktion, die Milchabsonderung, tritt erst bei der Wöchnerin, einen oder einige Tage nach der Geburt des Kindes, auf. Hier werden die Brüste durch die in sie eindringende Milch grösser und härter und die Milchkanäle sind wie dünne Stränge anzufühlen; zuerst sondern sie dann eine sehr dünne, wässrige, molkenähnliche Milch, *colostrum*, ab, die aber nach und nach dicker, weisslicher wird und mehr Gehalt an Käsestoff und Butter bekommt. Aber auch schon während der Schwangerschaft erleiden die Brüste einige Veränderungen; sie werden nämlich grösser, ihre Warzen heben und verlängern sich etwas, der Hof wird stärker gefärbt und die Schleimabsonderung an demselben vermehrt. Die Drüse selbst vergrössert sich und die Milchgefässe entwickeln sich immer mehr, so dass bisweilen schon vom 3. oder 4. Schwangerschaftsmonate an eine molkenähnliche Flüssigkeit abgesondert wird, welche tropfenweise an der Spitze der Warze zum Vorscheine kommt.

Die Frauenmilch, *lac femininum*, ist bläulich weiss, dünnflüssig, geruchlos, angenehm süsslich schmeckend und im Ganzen der Milch der übrigen Säugethiere ähnlich, hat aber einen geringern Antheil an Butter und Käse, dagegen mehr Wasser und Milchzucker und scheidet sich weniger leicht in ihre Bestandtheile, weshalb sie schwer und nicht durch Zusatz von Säuren gerinnt. In ihr entdeckt man eine sehr grosse Anzahl kleiner, runder, ungleich grosser, durchsichtiger Körnchen (von $\frac{1}{1500}'''$—$\frac{1}{250}'''$ meist $\frac{1}{300}'''$ Dm.), welche $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ mal kleiner als Blutkörnchen und in Wasser nicht löslich sind. Wahrscheinlich bestehen sie aus Käse und Butter, und sind nicht, wie *Treviranus* annimmt, im Wasser suspendirte Fettkügelchen. Die Bestandtheile der Menschenmilch sind: Wasser, Käsestoff, Butter, Milchzucker, Milchsäure, Alcohol-Fleischextract mit milchsaurem Kali, Natron, Kalk und Talk, kohlensaures und phosphorsaures Kali und Natron, Chlorkalium und Chlornatrium, phosphorsaure Kalk- und Talkerde mit einer Spur von phosphorsaurem Eisenoxyd. *Meggenhofen* fand diese Theile in folgendem Verhältnisse: Wasser 87,80 — Käsestoff, coagulirt 1,94 — Butter, Alcoholextrakt, Milchsäure, milchsaure Salze, Kochsalz und etwas Milchzucker 8,97 — Milchzucker und in Wasser lösliche Salze 1,21.

Vom Zeugen, Ei und Embryo.

Die Erzeugung (Generationsprocess) ist bei der Digenie ein fortschreitender, in einer Folge verschiedener Akte bestehender Hergang, welcher sich (nach *Burdach*) bei den Menschen und Säugethieren in die folgenden 5 Momente trennen lässt, in; 1) das eigentliche Zeugen oder das Befruchten; 2) die Einsaat; 3) die Brütung; 4) die Geburt; 5) die Enthüllung. — Nicht so folgen diese Momente bei den übrigen organischen Wesen auf einander. Denn bei dem Vogel und Insekte folgt nach der Befruchtung die Geburt, dann die Einsaat, hierauf die Brütung, zuletzt die Enthüllung; bei der Pflanze tritt nach der Befruchtung der Anfang der Entwickelung ein und dann folgt Geburt, Einsaat, fernere Entwickelung und endlich Enthüllung. Bei einem Theile der Amphibien und Fische beginnt der Hergang mit der Geburt und schreitet dann zur Befruchtung, Einsaat, Entwickelung und Enthüllung fort.

1) Das eigentliche Zeugen oder das Befruchten, d. i. die Erweckung eines selbstständigen Lebenstriebes im weiblichen Zeugungsstoffe, welche dadurch vermittelt wird, dass Männliches und Weibliches mit einander in Berührung

tritt (Begattung). Die Bedingung der Befruchtung ist die Einwirkung des Hoden-Produktes (Samen; s. S. 888) auf das Produkt des Eierstockes (Fruchtstoff; s. S. 891). Unwahrscheinlich ist es, dass hierbei der Same bis zum Eierstocke gelangt, dagegen dürfen wir der Analogie gemäss vermuthen, dass wie bei der äusserlichen Befruchtung das Erzeugniss des Eierstocks dem Samen entgegenkomme. An welchem Orte nun aber dieses Zusammentreffen statt findet, ist noch nicht ermittelt. So viel scheint aus Beobachtungen als gewiss hervorzugehen, dass der Same in den Uterus kommen kann, dass aber nicht diess Eindringen, sondern nur das Antreffen des Samens an die Vaginalportion desselben die unerlässliche Bedingung der Befruchtung ist. — Was die Zeit betrifft, zu welcher die Befruchtung erfolgt, so kann dies entweder im Momente der Begattung (Samenergiessung), bei welcher ein Graaf'sches Bläschen berstet, oder späterhin unmerklich statt finden, indem der Fruchtstoff der Befruchtung entgegen kommt. — Die Wirkung der Befruchtung zeigt sich theils im weiblichen Körper, theil am Fruchtstoffe und bringt an beiden verschiedene Veränderungen hervor, von denen später gehandelt werden soll.

2) Die Einsaat, d. i. die Versetzung des Fruchtstoffes von der Stelle, an welcher er sich gebildet hat (Eierstock), an eine andere, wo er sich zu einem individuellen Organismus entwickeln kann (Uterus). Das offene oder Bauchende der Muttertrompete legt sich an den Eierstock an, um das aus ihm tretende Ei zu verschlucken. Dieses Anlegen wird von der durch Blutandrang bewirkten Turgescenz dieses Endes, besonders der Franzen, vermittelt und hängt wahrscheinlich auch vom Eierstocke ab, welcher durch das Uebergewicht seiner Lebendigkeit die Tuba an sich zieht und ihr das Ei übergiebt. — Wenn sich die Franzen der *tuba* nicht an den befruchteten Eierstock anlegen, so muss das abgelöste Ei entweder am Eierstocke hängen bleiben oder in die Bauchhöhle fallen, und eine Eierstocks- oder Bauchschwangerschaft entstehen. — Das von der Tuba (s. S. 894 aufgenommene Ei wird von dieser allmälig gegen den Uterus hin geschoben und soll in diesem, welcher die eigentliche Brütestelle ist, 14 Tage nach der Befruchtung ankommen.

3) Die Brütung, d. i. die Entwickelung des Eies und der Frucht. Sie ist das wesentlichste Moment des Hergangs und besteht in demjenigen Einwirken der Brütestelle (*uterus*) auf das befruchtete Ei, wovon die Entwickelung eines selbstständigen Organismus aus seiner Keimhaut abhängt. Die Brütung fängt erst in der eigentlichen Brütestelle an und reicht bis zum Hervorgehen des neuen Individuums aus dem Ei. Hierbei erfährt der brütende Organismus sehr vielfache Veränderungen (s. später).

4) Die Geburt (*partus*), d. i. die Trennung des neuen Individuums vom mütterlichen Körper und ist mit dem folgenden Momente, der Enthüllung, verknüpft. Sie ist nicht ein einseitiges Abstossen, sondern eine gegenseitige Scheidung, welche darauf beruht, dass jenes seine Individualität behaupten, dieses seine Individualität erlangen will. Im Gebären kehrt das Weib von einem durch ein fremdes Leben afficirten Zustande zu seiner individuellen Freiheit zurück und genest vom Kinde; in der Geburt (Geborenwerden) schreitet das Erzeugte zum selbstständigen Dasein fort. Beim Menschen tritt diese Scheidung gerade am Ende des Fruchtlebens, bis zu welchem sich die Organe des selbstständigen Daseins am Embryo völlig entwickelt haben, ein und wir bezeichnen sie als Reifgeburt (*partus maturus*). Jetzt beginnen die Fruchtorgane, welche den Embryo mit dem mütterlichen Leibe verbanden, zu welken und werden endlich ganz abgeworfen; der mütterliche Leib aber strebt in seinen frühern Zustand zurückzukehren. *Jörg* nennt die Geburt denjenigen physiologischen Akt, vermöge welches sich der weibliche Körper des befruchteten Eies und der Veränderungen entledigt, welche durch die Befruchtung und durch die Schwangerschaft in ihm veranlasst worden sind. — Die Vorbereitung zum Gebären besteht in dem verminderten Verkehre und der beginnenden Scheidung von Fruchthälter und Fruchtkuchen; die Ausstossung des Kindes und seiner Hüllen wird aber durch Contraktionen der Gebärmutter be-

werkstelligt, welche mit Schmerz (Wehen, *dolores ad partum*) verknüpft sind.

5) Die Enthüllung oder das Hervortreten des Embryo aus dem Eie ist ein Hergang, welcher während der Geburt statt findet und in Zerreissung der Eihäute besteht, worauf der aus diesem hervortretende Embryo durch Zerschneidung des Nabelstranges vom Fruchtkuchen und so von der Mutter getrennt wird. Mit diesem Hergange fällt die den Embryo von den Aussendingen scheidende Sebranke, so dass er nun in unmittelbaren Verkehr mit der Welt tritt, oder zur Welt kommt. Nur sehr selten wird der Mensch in den unverletzten Eihäuten geboren.

I. Erscheinungen, welche durch die Befruchtung im mütterlichen Körper hervorgerufen werden.

Die Veränderungen, welche die Schwangerschaft im Weibe hervorruft, erscheinen theils im ganzen Körper, theils und hauptsächlich in den Geschlechtstheilen derselben.

a) Veränderungen, welche die Schwangerschaft im ganzen weiblichen Körper veranlasst. Die nächste Wirkung der Befruchtunn zeigt sich beim Weibe sehr oft in einer eigenen, aus Lust und Wehe gemischteg Empfindung, welche eine Veränderung im Innersten des Organismus verräth. Bei Einigen, besonders die zum ersten Male schwanger sind, entsteht ein Schauder; Andere bekommen Schmerz in der Nabelgegend, ein Gefühl von Bewegung im Unterleibe, einen Kitzel in der Hüftgegend, eine Empfindung von Wärme, Vollheit und Schwere im Unterleibe, fieberhafte Bewegungen. Sie werden in der Beckengegend fleischiger und dicker, vom 3. Monate an wölbt sich der Unterleib und tritt immer mehr hervor; die Hautausdünstung ist sehr vermindert und die Haut zeigt sich mehr venös und von der Gallenabsonderung abhängiger; Darmkanal und Urinwerkzeuge werden zu einem vermehrten Wirken mit angeregt; die Respirationsorgane werden durch die vergrösserte Gebärmutter in ihrer Funktion etwas behindert; im Nervensysteme zeigen sich mancherlei Umstimmungen, indem dieses entweder mehr erregt oder niedergedrückt wird.

b) Die Veränderungen, welche die Schwangerschaft in den weiblichen Geschlechtstheilen bewirkt, sind alle Zeichen einer gesteigerten Lebensthätigkeit. Unmittelbar nach der Befruchtung wird der Zufluss des Blutes zu den Eierstöcken (s. S. 890) grösser, das befruchtete Graafsche Bläschen (s. S. 891) schwillt bedeutend an und seine innere Haut wird sehr gefässreich, die Kernflüssigkeit wird in Menge sehr vermehrt und verdichtet und nimmt eine röthliche Farbe an. Diese fleischigte Masse, welche nur im Centrum noch eine mit durchsichtiger Flüssigkeit gefüllte Höhle lässt, drängt das Eichen (s. S. 891) gegen das, wie es scheint durch Resorption vergrösserte *Stigma*, dieses platzt endlich und der Kern wird ergossen, das Eichen mit seiner Scheibe von der Trompete aufgenommen. Sobald das Eichen aus dem Folliculus herausgetreten ist, schliesst sich die noch in diesem vorhandene Höhle durch röthliche, fleischigte Granula und der Riss im Stigma vernarbt. Auf diese Weise findet sich nun anstatt des *folliculus* ein *corpus luteum*, das sich in der Folge immer mehr verkleinert und zuletzt (nach 2 Jahren) eine bräunliche oder schwärzliche Farbe annimmt. Uebrigens kehrt das Ovarium allmälig zu seinen frühern Verhältnissen, in eine gewisse organische Ruhe zurück. — Die Trompeten werden nach der Befruchtung ebenfalls sehr gefässreich, besonders die Franzen an ihren Abdominalmündungen; diese legen sich dann um den Eierstock herum fest an und die Absonderung der Schleimhaut findet in höherem Grade statt. So vorbereitet empfängt die Tuba den Inhalt des geplatzten Graaf'schen Bläschens und leitet ihn mittels ihrer Contraktion und vielleicht mit Hülfe ihrer Flimmerorgane (s. S. 651) in den Uterus, in welchem er nach 12—14 Tagen ankommen soll. Wahrscheinlich bildet sich während des Durchganges des Eies durch die Tuba, wie bei den Vögeln und übrigen Wirbelthieren, Eiweiss und die Schaalenhaut (*chorion*) um dasselbe, wofür auch das enorme Anschwellen der Eier in der *tuba* spricht. —

Das Gefässgewebe der Gebärmutter (s. S. 894) turgescirt nach der Befruchtung ebenfalls sehr bedeutend, besonders lockert sich aber die Schleimhaut der Höhle derselben sehr auf; auch scheint mit der Gefässthätigkeit zugleich das Blutleben gesteigert zu sein, denn man findet das Blut des schwangern Uterus fest gerinnend und reich an Faserstoff. Die Menstruation hört auf und es wird nun, bevor noch das Eichen in den Uterus gelangt, in Folge des entzündungsähnlichen Zustandes, an den Wänden der Höhle eine dicke, plastische Lymphe ausgehaucht, welche in Gestalt einer Haut das Innere des Uterus auskleidet und Hunterscho oder hinfällige Haut (*membrana Hunteriana s. decidua s. caduca*) genannt wird. *Weber*, welcher in einem 7 Tage zuvor befruchteten Mädchen eine im Entstehen begriffene *membrana decidua* beobachtete, sah sie aus unzähligen kleinen, etwas geschlängelten Cylindern bestehen, die sich senkrecht von der innern Fläche des Uterus erhoben und zwischen sich einen durchsichtigen, schleimigen Stoff hatten. Alle Cylinderchen endigten sich mit einem abgerundeten, nicht angeschwollenen Ende, welches frei in jenem Schleime lag, und waren so genau mit der Substanz des Uterus vereinigt, dass sie als eine Fortsetzung derselben angesehen werden mussten. An manchen Stellen war diese Lage noch von einem dünnen Ueberzuge aus geronnener Lymphe bedeckt.

Die Huntersche Haut, *membrana decidua*, das Produkt der vermehrten Bildungsthätigkeit des Uterus und der Boden, in welchem das Ei später wurzeln soll, ist eine undurchsichtige, weiche, leicht zerreissbare, ungefähr 1‴ dicke Membran, welche aus geronnener Lymphe (oder aus vielen sich durchkreuzenden Lagen geronnenen Faserstoffs) und vielen Gefässen, welche Fortsetzungen der Uteringefässe sind, besteht. Nach *Jörg*, welcher sie *placenta uterina* nennt, besteht sie aus lauter Aderspitzen, welche an der innern Fläche des Uterus hervorsprossen und sich zu einer membranartigen Masse verbinden, die an ihrer innern Fläche Chylus absondert und die äussersten Gefässspitzen der *placenta foetalis* aufnimmt, ohne jedoch mit ihnen zu anastomosiren. In den ersten 2 Schwangerschaftsmonaten überziehen diese Gefässspitzen die ganze innere Fläche des Uterus, im 3. dagegen welken und sterben sie zu einem grossen Theile ab und bleiben nur da, wo das Ei am Uterus ansitzt. Nach und nach treten sie auch hier mehr zurück und nun vertritt die allgemeine Verdickung der Gebärmutterwände die Stelle dieser Placenta. — Die Meisten trennen mit *Hunter* diese Membran, welche im 2. und 3. Monate sehr dick ist, dann aber immer dünner wird, in 2 Schichten, in die gefässreiche, am Uterus ansitzende *membrana decidua vera* (*membr. mucosa Osiander*, — *externa Sandifort*, — *caduca crassa Mayer*, — *ovi materna*, *Meckel* — Nesthaut, *Burdach* — *uteri interna evoluta Seiler*) und in die blos aus geronnener Lymphe bestehende gefässlose *membrana decidua reflexa* (*membr. adventitia*, *Blumenbach*, — *crassa*, *Osiander* — *ovi uterina*, *Seiler* — eingestülpte Nesthaut), welche sich an das Ei anlegt. Zwischen beiden Schichten soll sich nach *Breschet* eine lymphatische Flüssigkeit, *Hydroperione*, nach *Osiander* noch eine dritte Schicht, *membrana cribrosa*, befinden. Von denen, welche diese beiden Schichten nicht annehmen, wird die *membr. decidua* genannt: *epichorion* (*Chaussier*), *placenta uterina* (*Jörg*), *placenta succenturiata s. subplacenta* (*Al.*), *epione* (*Dutrochet*), *nidamentum* (*Burdach*), *perione* (*Breschet*). *Seiler* sieht sie für die aufgelockerte Schleimhaut des Uterus selbst an.

Wie verhält sich die *decidua vera* an den 3 Oeffnungen des Uterus (der Trompeten und des Muttermundes)? Hierüber sind die Meinungen sehr verschieden, denn sie soll hier sehr dünn und mit wenig Gefässen versehen sein, — ganz fehlen, — sehr fest ansitzen, — sich in die Trompeten hinein erstrecken, der Hals der Gebärmutter aber von einem gallertartigen Pfropfe verschlossen sein. Diese letztere Ansicht scheint die wahre zu sein.

Hat die *decidua* immer oder nur zu einer bestimmten Zeit Oeffnungen (an den Mündungen der Trompeten und dem Mutter-

munde) oder bildet sie einen von allen Seiten geschlossenen Sack? Auch hierüber existiren sehr verschiedene Meinungen, denn nach Einigen findet sich in ihr keine Spur eines Loches, nach Andern sind feine Löcher in der sich in die Trompeten erstreckenden Fortsetzung derselben zu erkennen, oder die Haut fehlt an den *ostiis uterinis* der *tubae* ganz; Mehrere nehmen eine Oeffnung nur am Muttermunde an, Andere auch noch an den Mündungen der Trompeten, lassen diese 3 Löcher aber eine temporäre Existenz haben.

Die Entstehung der *decidua reflexa* wird auf sehr mannichfache Art erklärt: 1) sie bildet sich in der Tuba und würde dann der Eischaale analog sein; — sie entsteht im Uterus, entweder als Exsudat der *decidua vera* oder als neues Exsudat des Uterus, sobald das Eichen in ihm angelangt ist, oder aus der plastischen Masse, mit welcher sich das Eichen in der *tuba* umgeben hat; — 3) sie entsteht dadurch, dass das Eichen den vor der Mündung der *tuba* liegenden Theil der *decidua vera* vor sich hertreibt und einstülpt. Die so entstandene Lücke wird dann nach Einigen durch eine neue Haut, secundäre Nesthaut (*Burdach*), *membrana decidua serotina* (*Bojanus*), wieder geschlossen.

Mit diesen dynamischen Veränderungen der Gebärmutter, zu denen auch eine lebendige aktive Anschwellung gehört, wobei die zuvor dichte Substanz aufgelockert, weich, schwammig und mit Blut und Serum vollgesogen wird, und der *uterus* zugleich auch an fester Masse zunimmt, vergesellschaften sich bei fortschreitender Schwangerschaft noch mehrere mechanische. Der Uterus ändert nämlich in Folge des Wachsthums des in ihm eingeschlossenen Eies seine Grösse und Gestalt. Er vergrössert sich allmälig so, dass er nicht allein die Bauchhöhle ausfüllt, sondern auch das Zwerchfell in die Höhe und die Bauchwände nach auswärts treibt; seine Gestalt wird fast eiförmig. Am Halse verkürzt sich zuerst die vordere Mundlippe, die Spalte des Muttermundes verwandelt sich in eine runde Oeffnung; nach und nach verkürzt sich der Hals immer mehr, je mehr sich die Gebärmutterhöhle auf seine Kosten vergrössert. Sind alle seine Fibern bis zum äussern Muttermunde zur Bildung der Höhle verwandt, so verliert der Sphincter seine Kraft und die Schwangerschaft geht nun in die Geburt über. Auch die Lage des Uterus erleidet durch die Schwangerschaft einige Veränderungen. In den ersten 2 Monaten senkt er sich, weil er schwerer geworden ist, tiefer ins Becken herab; im 3. Monate fängt er wieder an in die Höhe zu steigen, weil er keinen Platz mehr im kleinen Becken hat; 8—14 Tage vor der Geburt senkt er sich wieder etwas. Gewöhnlich legt sich der Fundus, wenn er über den Nabel hinaufgekommen ist, mehr in die rechte Seite der Schwangern und der Hals sieht dann nach links, so dass der Uterus eine schiefe Lage (*situs obliquus*) annimmt. — Die Wände der Mutterscheide werden bei der Schwangerschaft auch turgescirender, lockerer und wärmer, und sondern mehr Schleim ab. Beim Aufsteigen des Uterus verlängert sie sich und ihre Querfalten verschwinden nach und nach immer mehr. Gegen das Ende der Schwangerschaft erweitert sich ihr oberer Theil in der Maasse, als der Kindeskopf mit der untern und vordern Gebärmutterwand sich in selbige hinabsenkt.

II. Erscheinungen, welche durch die Befruchtung im Eie hervorgerufen werden.

Nachdem in Folge der Befruchtung ein Graafsches Bläschen zerplatzt ist, wird ohne Zweifel sein ganzer Inhalt in die, fest den Eierstock umfassende Trompete aufgenommen. Wozu hier die Flüssigkeit des *follieulus* und die Scheibe (s. S. 891) dient? ob sie von der Tuba oder, was wahrscheinlicher ist, vom Eichen eingesaugt werden, ist noch unentschieden. Das Ei selbst, dessen früheste Veränderungen noch in Dunkel gehüllt sind, besteht nun aber, nach Untersuchungen, welche ungefähr von der 3. Woche an gemacht wurden (nach *Valentin*): *a*) aus Theilen, welche ihm eigenthümlich angehören und der Individualität des sich in ihm entwickeluden Embryo nur auf mittelbare Weise dienen, d. i. das *Chorion*

und der Stoff, welcher dem Eiweisse des Vogeleies analog ist; und *b*) aus Theilen, welche entweder unmittelbar in den Embryo übergehen und sich mit ihm verbinden, oder deren Formation von ihm ausgeht, d. s. die Nabelblase, das Ammonion und die Allantois.

a. Chorion und der dem Eiweisse des Vogeleies analoge Stoff.

Das Chorion, die Ei- oder Schalenhaut (*v. Bär*), Lederhaut, das *Exochorion* (*Burdach*), welches *v. Bär* und *Velpeau* schon im Eierstocke (in der äussern Haut des *ovulum Graafianum*) gebildet finden wollen, sich dagegen nach *Valentin* wahrscheinlich erst um das Eichen bei seinem Eintritte oder Durchgange durch die *tuba* bildet, ist die äusserste Begränzung des Eies und stellt, ehe dieses in den Uterus tritt, eine runde, durchsichtige, glatte (*chorion laeve s. pellucidum*), ziemlich dicke Blase dar, die nirgends geöffnet ist oder in den Körper des Embryo übergeht. Sobald das Eichen in den Uterus gelangt ist, tritt seine äussere Oberfläche mit der *decidua*, seine innere mit einer eigenthümlichen, unten noch näher zu beschreibenden Masse, später mit dem *Endochorion* und zuletzt mit der mittlern Haut in Berührung. Das Chorion bildet nun, so wie sich das Eichen vergrössert, eine mehr ovale und weniger durchsichtige Blase und zeigt auf seiner ganzen äussern Oberfläche kleine Höcker, welche sich verlängern und zu den sogenannten Zotten oder Saugflocken (*chorion frondosum*) werden. Diese nehmen eine kolbige Gestalt an, verästeln sich dann baumförmig und verweben sich dicht mit einander; sie sind durchsichtig, ganz gefässlos und scheinen aus einer äussern festern (vom Chorion gebildeten Scheide) und einer innern weichern Substanz zu bestehen, in welcher sich später Gefässe bilden. Am obern stumpfen Ende des Eies und etwas zur Seite entwickeln sich diese Flocken nach und nach immer mehr und werden hier zur Bildung der Placenta (*placenta foetalis*) verwandt, dagegen verkümmern sie am spitzigen Ende und werden eingesogen, so dass dieses nun mit der *decidua reflexa* in unmittelbare Berührung tritt. Nach *Weber* findet sich schon an sehr kleinen Eiern unten eine glatte Stelle am Chorion, auf welcher die Zotten weniger dicht sind und die sich vom 3. Monate an durch das Wachsthum des Eies immer mehr ausdehnt. An der Stelle, wo sich die Placenta bildet, schwindet die *decidua reflexa*, während sich die *decidua vera* in das Chorion hineinbildet und mit ihm auf das Genaueste verbindet. Die innere Oberfläche des Chorion ist immer glatt, und obgleich sie in den verschiedenen Entwickelungsperioden mit verschiedenen, bald zu erwähnenden Stoffen und Theilen in mehr oder minder inniger Berührung steht, so ist sie doch nie mit von ihm selbst ausgehenden Fortsätzen versehen. — Ob das Chorion aus einem oder mehreren Blättern bestehe, ist eine vielfach bestrittene und bis jetzt noch nicht entschiedene Frage. — Das *Exochorion* ist an und für sich, wie die Eierschaalenhaut der Vögel, ohne Blutgefässe. Im Laufe der Entwickelung tritt als Produktion des Embryo das *Endochorion* (s. später) an dasselbe, dessen Blutgefässe sich besonders in der Gegend der Placenta in das *Exochorion* hineinbilden, so dass nun erst ein mit Blutgefässen versehenes Gebilde entsteht, welches lange als einfache Membran und als *Chorion* bekannt war, aber aus dem *Exochorion* und *Endochorion* zusammengesetzt ist. — Dicht an der innern Oberfläche des *Exochorion* liegt in der frühern Periode des Fruchtlebens

ein Stoff, welcher dem Eiweisse des Vogeleies analog ist. Derselbe hat eine röthliche Färbung, ist zähe, gallert- oder eiweissartig, anfangs dünner, später dicker und bildet dann ein Netzwerk von sehr feinen, platten, leicht zerreisslichen, dichten, nie mit Gefässen zu verwechselnden Fäden. Dieser Stoff nimmt eine Zeit lang bedeutend an Masse zu und häuft sich besonders vor dem Bauche des Embryo an. Die Bedeutung dieser Flüssigkeit ist noch nicht bestimmt; Manche (*Pockels, Müller*) halten sie für ein Analogon des Eiweisses, Andere (*Velpeau, Seiler*) für die Allantois des Menschen.

b. Eitheile, welche mit dem Embryonalkörper in unmittelbarer Verbindung stehen.

Es zerfallen die hierher gehörenden Theile in 3 Gebilde, welche entweder immer oder zu einer bestimmten Periode des Fruchtlebens geschlossene Blasen darstellen und in ihrem Innern eine geringere oder grössere Quantität einer bestimmten Flüssigkeit enthalten. Es sind: 1) die Nabelblase, eine Blase, welche schon vor der Entwickelung des Embryo existirt und zur Entstehung desselben beiträgt; 2) das Amnion, eine Blase, welche aus den an den Embryo angränzenden, hautförmigen Gebilden entsteht; 3) die Allantois, ein einförmiges oder doppeltes blasenförmiges Organ, welches vom Embryo aus über die Frucht hinauswächst und so zwischen Chorion und Amnion tritt.

1) Die Nabelblase, das Darmbläschen, *vesicula umbilicalis*, ist ein dem Dottersacke der Vögel entsprechendes Organ, dessen Haut also der Dotterhaut und das Contentum dem Dotter gleicht. Es trägt durch den Stoff, welchen es enthält, zur ersten Nutrition des Embryo bei und schwindet, wenn sich die Placenta gebildet hat, als ein nun unnöthiges Gebilde. Anfangs zeigt sich das Nabelbläschen als ein rundliches, späterhin als ein plattgedrücktes, gelblichweisses und mit einer hellen, körnigten Flüssigkeit gefülltes Bläschen, welches zwischen dem Chorion und Amnion in jenem gallertartigen Stoffe liegt und um so grösser ist, je jünger der Embryo ist. Anfangs liegt dieses Bläschen dicht an der vordern Fläche des Embryo an und geht ganz breit in dessen Darmkanal über, allmälig entfernt es sich aber von diesem und bekommt die Gestalt einer Birne, deren Stiel (Hals) mit dem Embryo in Verbindung bleibt. Nach und nach zieht sich dieser Hals oder Communicationskanal (zwischen Bläschen und Embryo) weiter aus, wird immer dünner und stellt zuletzt eine fadenförmige Röhre (*ductus enterieus*) dar, die sich durch den Nabelstrang zum mittlern Theile des Darmkanals des Embryo erstreckt und sich in diesem öffnet. Ausser durch diesen *ductus enterieus* steht der Embryo noch durch die Nabel-Gekrösgefässe, *vasa omphalo-mesaraiea* (d. i. eine Arterie und eine Vene, Zweige der *art.* und *ven. mesenterica superior*), mit dem Nabelbläschen, an deren Wand und Stiele sie sich verzweigen, in Verbindung. Nach Ablauf des 1. Monats wird der Stiel des Nabelbläschens immer dünner und sein Kanal enger, und nach und nach schliesst sich letzterer in der Richtung vom Embryo zum Bläschen hin ganz. Später (im 3. Monate) schwindet der Stiel grösstentheils oder gänzlich, und zwar eher als die *vasa omphalo-mesaraica*. Das Nabelbläschen wird jetzt welk, ihre Wandungen fallen zusammen und das Contentum vertrocknet gleichsam. Sie selbst bleibt aber entweder in diesem Zustande während des ganzen Fruchtlebens oder schwindet vor dem Ende desselben.

2) Das Amnion (*i. e. amiculum, quia amice foetum obvolvat*), Schafhaut, innerste Eihaut, welche zunächst den Embryo umgiebt, ist eine durchsichtige, dünne, glatte, glänzende, einer serösen Haut ähnliche, gefäss- und nervenlose Membran, welche einen völlig geschlossenen, ovalen und mit dem Frucht- oder Schafwasser, *liquor amnios*, erfüllten Sack darstellt, in welchem der Embryo aufgehangen ist. Dieser Sack berührt die innere concave Fläche des Chorion nicht unmittelbar, es bleibt zwischen beiden Häuten ein mit Flüssigkeit gefüllter Zwischenraum, welcher in der frühesten Zeit das Nabelbläschen und die Allantois enthält, mit vorschreitender Entwickelung aber immer mehr schwindet, so dass zuletzt nur eine dünne, klebrigte Schicht zwischen Chorion und Amnion bleibt. Die Wand des Amnion-Sackes stülpt sich am Nabelstrange nach innen ein, so dass sie eine Scheide um diesen herum bildet, und soll dann am Nabel des Embryo in dessen Haut (Oberhaut) übergehen. Betrachtet man demnach den Amnionsack, dessen Scheide um den Nabel und die Haut des Embryo als ein continuirliches Ganze, so verhält sich das Amnion zum Embryo wie der Herzbeutel zum Herzen.

Das Schafwasser, Fruchtwasser, *liquor amnios*, befindet sich in der Höhle des Amnion-Sackes, zwischen dessen innerer Oberfläche und dem

Embryo. Es ist eine Flüssigkeit, welche bis zur Mitte des Embryolebens an Quantität zunimmt (dann ungefähr 2 Pfund betragend), hierauf aber sich allmälig wieder verringert, so dass sie bei der Geburt nur einige Unzen beträgt. Unstreitig besitzt sie nicht in allen Perioden der Schwangerschaft die nämlichen Eigenschaften. Anfangs fand man diesen molkenähnlichen *liquor* dünnflüssig, wasserhell oder leicht gelblich (auch röthlichweiss, opalisirend); in der spätern Zeit ist er nach *Frommherz* und *Gugert* gelb, unklar, von fadem Geschmacke und Geruche, reagirt vermöge seines Ammoniakgehaltes stark alkalisch und hinterlässt nach dem Verdampfen 3% festen Rückstandes. Siedhitze und Alcohol erzeugen Coagula; starke bringt die Salpeter- und Salzsäure, schwache dagegen Essigsäure hervor. *Kali causticum* schlägt grauweisse Flocken nieder, Quecksilbersublimat macht einen sich bald schön rosenroth färbenden, Galläpfeltinctur einen gelben Niederschlag. Er besteht aus: Eiweiss, Käsestoff, Speichelstoff, Osmazom, Harnstoff, durch Kali fällbare sauerstoffhaltige Materie, hydrothions. und kohlens. Ammonium, benzoes., kohlens., phosphors. und schwefelsaurem Natrum, phosphors. und schwefels. Kalke und Spuren von Kalisalzen. — Man weiss noch nicht, wie die Amniosflüssigkeit abgesondert wird, eben so ungewiss ist es noch, ob sie vom Embryo durch den Mund und die Haut aufgenommen wird und ob sie den Athmungsprocess vermittelt (weil sie nämlich die Luftröhrenäste erfüllt und Luft enthält, die nicht sehr von der athmosphärischen verschieden ist). So viel ist ausgemacht, dass sie, indem in ihr der Embryo schwebend erhalten wird, diesen vor Stössen siebert und bei der Geburt die Geburtswege schlüpfrig macht.

3) Die Allantois und die mit ihrer Existenz nothwendig verbundenen Membranen und Gebilde des Eies, wie: das *Endochorion*, die mittlere Haut, die Placenta und der Nabelstrang.

Die Allantois oder Harnhaut, deren Existenz beim Menschen noch nicht so genau wie bei den Säugethieren nachgewiesen werden konnte, die aber doch vermuthet werden muss, entsteht einige Zeit nachdem der Darmkanal des Embryo sich als ein Rohr gebildet und abgeschlossen hat, an der vordern Wandung des hintersten Theiles desselben (Afterdarm) als eine Ausstülpung. Diese wächst bald über den Embryo hinaus, bis sie die innere Fläche des *Chorion* erreicht und dann in manchen Thieren zwischen Chorion und Amnion um den ganzen Embryo herumwächst, in andern nur eine birn- oder wurstförmige Blase bildet. Dadurch nun, dass sich die Bauchspalte bis auf die Nabelöffnung schliesst, entstehen 2 Abtheilungen der Allantois, von denen sich die eine im Ei, die andere im Embryonalkörper befindet. Die letztere bildet sich zur Harnblase und zum Urachus (s. S. 863) aus. An und für sich ist die Allantois ohne Blutgefässe, es erstrecken sich aber an ihr die 2 *arteriae umbilicales* (s. S. 432) innerhalb des Nabelstranges bis zur innern Fläche des Chorion (*Exochorion*), bilden sich in dieses hinein (vorzüglich in die Zotten) und stellen die Placenta (*placenta foetalis*) dar. Diese Hüftnabelgefässe vergrössern sich am *Exochorion* bedeutend und breiten sich in einem reichen Netze an der innern Fläche desselben aus; diese Netze sind durch Zellstoff mit einander verbunden und werden von *Burdach* für eine eigene oder innere Lamelle des *Exochorions* angesehen und *Endochorion*, Gefässblatt, benannt. In der Höhle der Allantois befindet sich eine Flüssigkeit, *liquor allantoidis*, welche anfangs wasserhell und von süsslichem, fadem Geschmacke ist, im Laufe der Schwangerschaft aber gelblich und gelb- oder braunröthlich wird und einen ekelhaften ammoniakalischen Geruch und bittern Geschmack annimmt. Sie enthält nach *Lassaigne* (in der Kuh im 5.—8. Monate): Eiweissstoff, viel Osmazom, Mucus, Milchsäure, Allantoissäure (reagirt deshalb sauer), salzs. Ammoniak, milchs., phosphors., salzs. und viel schwefels. Natrum, phosphors. Kalk und phosphors. Bittererde. — Bei dem Menschen, wo mehrere Schriftsteller (vorzüglich *Pockels*) die Anwesenheit der Allantois ganz läugnen, andere die *tunica media* dafür ansehen oder das Nabelbläschen deren Stelle vertreten lassen, scheint sie nur in der frühesten Zeit und sehr klein vorhanden zu sein, auch nicht zur Aufnahme des abgeson-

derten Harns, sondern wohl mehr zur Ernährung des Embryo zu dienen. Anstatt der Allantois ist ein anderes Bläschen

die *vesicula erythroides* von *Pockels* entdeckt worden, welches aber wahrscheinlich die Allantois selbst ist. Er beschreibt sie als eine plattgedrückte, länglich birnförmige, milchweise, durchscheinende Blase, deren breites Ende auf dem Amnion über dem Embryonalkörper hinaus liegt, deren schmäleres Ende in die Bauchseite desselben einmündet. In Eiern von 8 bis 12 Tagen ist sie ungefähr 3mal so lang, als der Embryo, in der 4. Woche dagegen nicht mehr sichtbar.

Die mittlere Haut, *membrana media Hobokenii*, ist der metamorphosirte gallertartige, netz- oder glasförmige Körper oder der dem Eiweisse analoge gelatinöse Stoff (die Eiweissschicht) zwischen Chorion und Amnion (s. S. 911). Dieser Stoff, durch welchen die das *Endochorion* bildenden Nabelgefässe von der Allantois aus zum *Exochorion* hindurch treten und ihm zahlreiche Zweige abgeben, nimmt nämlich im Laufe der Schwangerschaft eine veränderte, membranartige Gestalt an und verharrt so während des ganzen Fruchtlebens. Diese mittlere Haut wird von *Meckel* für den Ueberrest der Allantois angesehen.

Der Mutterkuchen, *placenta*, d. i. das Produkt der Ineinanderbildung des *Exochorion* und *Endochorion* (*placenta foetalis*) und der innigen Contiguität (durchaus aber nicht Continuität) dieser Theile mit den bestimmten Produktionen des Uterus (der *placenta uterina s. membr. decidua*). Sie stellt in dem ausgebildeten Zustande eine längliehrunde, sehr gefässreiche, kuchenförmige, etwas gekrümmte Masse von 6—8″ Länge, 1—½″ Dicke und 1—2½ ℔ Schwere dar, welche mit ihrer äussern convexen Oberfläche im Muttergrunde und zwar meistens etwas nach rechts ansitzt, mit ihrer innern concaven Fläche aber das obere stumpfe Ende des Eies umfasst. Sie besteht aus 2 Portionen, aus dem Mutterkuchen und Fruchtkuchen.

Der Mutterkuchen, *pars uterina placentae s. placenta uterina*, ist der an dem Fruchtkuchen liegende Theil der *membrana decidua vera* (s. S. 909) nebst den sich in diese von dem Uterus aus hineinbildenden Gefässen. Die Wände dieser Gefässe bestehen nur aus der innern Gefässhaut und sind deshalb sehr zerreissbar. Die Venen bilden vielfach mit einander communicirende Netze und werden um so weiter, je tiefer sie zwischen die Läppchen des Fruchtkuchens eindringen. Die dickeren Venen, welche aus dem Uterus in die *placenta uterina* eintreten, haben an dieser Uebergangsstelle den Durchmesser eines Gänsefederkiels, die dickeren Arterien den eines Taubenfederkiels.

Der Fruchtkuchen, *pars foetalis placentae s. placenta foetalis*, besteht aus den baumförmigen Saugflocken des *Exochorion* (s. S. 911), in welche die Zweige der Nabelarterie aus dem *Endochorion* (s. S. 913) hineintreten, sich bis zur Spitze hin verzweigen und hier in die Anfänge der Nabelvene übergehen, welche zum *Endochorion* zurückläuft. Diese Flocken, welche in viele einzelne Läppchen (Cotyledonen) geordnet sind, von denen ein jedes einen grössern Ast der *art.* und *ven. umbilicalis* enthält, ragen in die Zwischenräume der Mutterkuchennetze hinein, so dass das Blut des Fötus von dem der Mutter nur durch den weichen, dünnen Stoff der Zotten und die dünne Haut der Uteringefässe getrennt ist. Beide stehen also in dichtester Berührung, ohne dass doch ein Uebergang des Blutes selbst statt finden kann.

Die Wirkungsart der Placenta scheint nach *Weber* darauf zu beruhen, dass der Blutstrom des Embryo an dem der Mutter auf eine solche Weise vorbeigeleitet werde, dass jedes Blutkörnchen des Embryo, während es sich durch die Placenta bewegt, mit dem Blute der Mutter längere Zeit in sehr innige mittelbare Berührung komme. Dieses wird dadurch bewirkt, dass sich der Blutstrom des Embryo in unzählige höchst enge, nur eine Reihe von Blutkörnchen durchlassende Kanälchen theilt, während der Blutstrom der Mutter in sehr weiten dünnwandigen Kanälen strömt, in welche die Zotten der *placenta foetalis* wie Quasten hineinhängen und vom vorbeiströmenden Blute der Mutter umspühlt werden. Indem nun das Blut des Kindes durch die haarfeinen Enden dieser Zotten strömt, kann es ver-

muthlich, durch die äusserst dünnen und feuchten Wände der engen und langen Haargefässe hindurch, eine Anziehung auf gewisse im Blute der Mutter befindliche Substanzen äussern und diese hereinziehen, und umgekehrt kann auch ohne Zweifel der Blutstrom der Mutter durch die nämlichen dünnen Wände hindurch eine Anziehung auf gewisse im Blute des Embryo befindliche Substanzen ausüben und dieselben in sich aufnehmen. — Mit den Blutgefässen kommen vielleicht auch sehr kleine Nerven zur Placenta; das Zellgewebe derselben ist ganz gefässlos und mehr geronnener Lymphe oder Schleimstoffe ähnlich. — Die Placenta hängt vermittelst eines Stranges, des Nabelstranges, mit dem Embryo zusammen.

Der Nabelstrang, die Nabelschnur, *funiculus umbilicalis*, ist dasjenige Gebilde, welches von dem Leibe der Frucht nach der Ausbildung der Placenta zu dieser als ein gleichmässig dicker (meist wie der kleine Finger), 15—20″ langer, gewöhnlich schraubenförmig, links gewundener Strang verläuft. Seine Einpflanzung in die Placenta ist in der Regel in der Mitte derselben. Anfangs ist der Nabelstrang sehr kurz und dick und nicht gewunden, nach und nach verlängert er sich aber und nimmt die erwähnten Eigenschaften an. Er wird aus folgenden Theilen zusammengesetzt:

a) Eine äussere, durchsichtige Hülle oder Scheide, *vagina funiculi umbilicalis*, welche durch die in die Haut des Embryo übergehende Eiustülpung des Amnion gebildet wird.

b) Die Nabelgefässe, *vasa umbilicalia*, d. s. 1 sehr starke Vene, *vena umbilicalis* (s. S. 468); welche sich aus der *placenta foetalis* zur Pfortader begiebt, und 2 dünnere Arterien, *arteriae umbilicales* (s. S. 432), welche von den *artt. hypogastricis* des Embryo entspringen und sich spiralförmig von links nach rechts um die Nabelvene windend zum Fruchtkuchen erstrecken. — Die Arterien haben keine sichtbaren *vasa vasorum*, keine elastische und Zellgewebshaut, sondern nur die innerste Haut; die Vene ist ohne Klappen.

c) Ein weisser, mehr oder minder deutlicher Faden, die Fortsetzung des Urachus, ein Theil der früher vorhandenen Allantois (s. S. 913).

d) Der Faden der Nabelblase (s. S. 912) mit der *art.* und *ven. omphalomesaraïca*, welcher in der spätern Zeit sehr oft auch resorbirt ist.

e) Eine gallertartige, die genannten Theile verhüllende Masse, Whartonsche Sulze, *gelatina Whartoniana*, welche nach aussen mit der Eiweisssschicht, nach innen mit dem Schleimgewebe der Bauchdecken des Embryo zusammenhängt. Sie ist durchsichtig, halbflüssig und nie mit Fett versehen; getrocknet und aufgeblasen stellt sie ein schwammigtes Gewebe dar. Von ihrer Menge, welche sich gegen das Ende der Schwangerschaft verringern soll, hängt die Dicke des Nabelstranges (ein fetter oder magerer) ab. — Ausserdem wollen Einige im Nabelstrange noch

f) Lymphgefässe und *g*) Nerven gefunden haben, wogegen aber die meisten und genauesten Untersuchungen sprechen. — In der frühesten Zeit befindet sich *h*) auch ein Theil des Darmkanals im Nabelstrange.

Wenn der Embryo geboren ist, werden als Nachgeburt folgende Theile aus der Gebärmutter ausgestossen: *a*) Reste der *membrana decidua vera*, *reflexa* und *serotina*; *b*) *Chorion*; *c*) die mittlere Haut, der Ueberrest der Eiweisssschicht; *d*) das Amnion; *e*) das Nabelbläschen, meistens; *f*) Placenta und *g*) Nabelstrang.

Entwickelung des Embryo (Fötus).

Embryo nennt *Valentin* ein individuelles, organisches Wesen in der Periode seines Lebens, in welcher seine individuelle Existenz und die mit derselben verbundenen Metamorphosen der Stoff- und Grössenverhältnisse nicht nur durch die eigene Kraft, und die zur Darlegung derselben nothwendigen Gegenstände und Bedingungen der fremden, organischen oder anorganischen Aussenwelt, sondern auch durch Beihülfe eines von einem gleichartigen, mütterlichen Körper excernirten, nicht blos hinzugeführten Produktes, welches der in Folge der Befruchtung mit dem Weibe zur individuellen Ausbildung und zur selbstständigen Existenz versehenen Anlage Bildungsmaterie und entweder alle oder doch bei wei-

tem die meiste Nahrung giebt, realisirt werden. — Die Entwickelung des Embryo, d. h. die normale Ausbildung der Fruchtanlage kann von 2 Gesichtspunkten aus angesehen werden. Entweder hält man diese Naturerscheinung für die Folge der immer sich erneuernden Anlagerung von Bildungsstoffen an die Fruchtanlage überhaupt, welche durch die eigene Kraft des Embryo zu neuen Organen umgewandelt werden; — oder man sieht die Fruchtanlage als in mehrere Blätter getheilt an, welche auf verschiedene Weise nach bestimmten Gesetzen sich falten, an Masse und Ausbildung zunehmen und so die einzelnen Körpertheile darstellen. Diese letztere Betrachtungsweise ist ein Produkt der neuern Zeit und zuerst von *Döllinger* und dessen Schüler *Pander* angeregt, von *v. Bär*, *Rathke* und *Burdach* weiter ausgebildet worden. Sie trennen die Keimhaut der Wirbelthiere in 3 Blätter. Nach oben und aussen liegt das sogenannte seröse, nach unten und innen das Schleimblatt, zwischen beiden bildet sich im Laufe der Entwickelung das Gefässblatt aus (doch ist noch nicht gewiss, ob dieses als gesondertes Blatt anzunehmen ist). Das seröse Blatt giebt den sogenannten animalen Organen und Hülfsorganen ihre Entstehung, d. h. Hirn, Rückenmark, Sinne, Haut, Muskeln, Sehnen, Bändern, Knorpeln und Knochen; das Schleimblatt den vegetativen, d. h. Darmkanal, Lungen, Leber, Milz, Pancreas u. a. Drüsen. Aus dem Gefässblatte entstehen Herz und Gefässsystem; ob die Geschlechtstheile dem Schleim- oder Gefässblatte angehören, ist zur Zeit noch ungewiss.

Der Keim oder die Keimhaut, aus welcher sich der Embryo herausbildet, entwickelt sich aus dem Keimbläschen (s. S. 892) oder nach *R. Wagner* aus dem Keimflecke, doch ist die Art seiner ersten Bildung noch nicht hinreichend in den Säugethieren beobachtet worden. Man ist aber berechtigt anzunehmen, dass die Entwickeluug desselben ähnlich wie die des Vogelkeims, welche genauer beobachtet worden ist, sein werde. Anfangs stellt der Keim eine einfache körnigte, nach aussen convexe, nach innen concave Scheibe dar, welche sich später, wie vorher schon gesagt wurde, in das seröse und Schleimblatt spaltet, zwischen denen sich alsdann das Gefässblatt bildet. Das erste Erscheinen des Embryo fällt auf den 12.—14. Tag, zu welcher Zeit sich derselbe als ein ungefähr 2‴ langer Streifen, der Primitivstreifen, welcher die Grundlage der Centralorgane des Nervensystems und seiner Hüllen bildet, zu erkennen giebt, dessen erste Periode der Entwickelung aber beim Menschen noch nicht hat beobachtet werden können. Dass dieser erste Process der Bilduug aber auf eine ganz ähnliche Weise, wie beim Vogeleie, vor sich gehe, dürfte eine mehr als blos wahrscheinliche Vermuthung sein. Es lassen sich (nach *Burdach*) folgende Zeiträume in der Entwickelungsgeschichte des Embryo annehmen:

I. Zeitraum. Begreift den Zustand, welcher ungefähr 15 Tage nach der Befruchtung eintritt, indem an dem grösser gewordenen und weiter entwickelten Ei die Keimhaut sich scheidet und die Grundlage oder der Vorläufer (Primitivstreifen) des sensiblen Centralorgans und seiner Hüllen als die erste bestimmte Gestaltung hervortritt, alsbald aber auch das Amnion (s. S. 912) sich bildet. Unstreitig geht dieser Zustand sehr schnell, vielleicht in einem Tage vorüber.

II. Zeitraum (von der 3.—5. Woche, Grösse des Eies 10–15‴). Der Embryo, welcher jetzt gegen 3‴ lang und gr. j – jjj schwer ist und aus einer gleichförmigen, graulich weissen, körnigen, halbdurchsichtigen, sulzigen Masse besteht, begränzt sich durch Erlangung eigener Wandungen gegen das Ei; an ihm erscheinen der Darm mit dem Nabelbläschen und Allantois, so wie die Leber, das Herz mit den Gefässstämmen und ihren Verzweigungen an Kiemen und Nabelbläschen; das neu entstandene Blutsystem hat noch einen engen Umkreis und durchdringt noch nicht die ganze Masse; Kiemenlöcher, Allantois und der Kanal des Nabelbläschens treten auf, um alsbald wieder zu verschwinden. Am *Chorion* sprossen die Flocken hervor; das Amnion, welches bedeutend kleiner als das Chorion ist und ein dünnes durchsichtiges Bläschen, mit wasserheller Flüssigkeit gefüllt, darstellt, überzieht die Rückenfläche und von da aus die Seitenfläche des Embryo, so dass dieser wie in einer Grube auf ihm liegt. Nach und nach senkt er sich aber tiefer hinein, so dass sich das Amnion einstülpt und, ehe es auf den Embryo übergeht, die Nabelscheide bildet. Anfangs ist der Embryo gerade gestreckt, bald krümmt

er sich aber nach der Bauchfläche; der Kopf, eine einfache kuglige Masse ohne Oeffnungen, gränzt sich durch eine Beugung (so dass vorn eine Querfurche, hinten der Nackenhöcker entsteht) vom Rumpfe ab; die Augen erscheinen als 2 schwarze Punkte (in der 4. Woche). Der Rumpf ist ohne Gliedmaassen, sein unteres Ende zugespitzt und schwanzförmig. An der Bauchfläche liegen 2 durch Kanäle in die Schleimhaut der Bauchhöhle übergehende Bläschen, nämlich das Nabelbläschen und die Allantois (s. S. 912 u. 913). Vom Harnsysteme ist noch nichts zu erkennen. Das Herz liegt horizontal, mit der Spitze nach vorne; die *vasa omphalo-mesaraica* (ein Zweig der Aorta und eine Wurzel der Hohlvene) verbreiten sich an das Nabelbläschen und sind mit rothem Blute gefüllt; die *vasa umbilicalia* haben sich noch nicht entwickelt. — In dieser frühesten Zeit des Embryolebens findet man an der hintern Wand der Rumpfhöhle zu jeder Seite längs der Wirbelsäule eine spindelförmige Masse, welche in einer Falte des Bauchfells von der hintern Gegend des Herzens bis zu dem hintersten Ende des Rumpfes reicht und nur von sehr kurzer Dauer ist. Diese beiden Körper (Urgebilde) sind von *Wolff* zuerst beim Hühnchen, von *Oken* zuerst bei den Säugethieren beschrieben worden und erhielten deshalb den Namen der

Wolff'schen oder *Oken*'schen Körper (auch falsche oder Primordialnieren). Sie bestehen aus queren, hohlen, unverzweigten Röhrchen, die sich nach aussen blind endigen und nach innen in gewundene Knäuel übergehen, so dass der ganze Körper drüsenartig erscheint. Aus dem hintern Ende dieser Körper tritt ein kurzer Ausführungsgang hervor, welcher die Blinddärmchen aufnimmt und den man beim Vogelembryo bis zum untern Ende des Darmkanals verfolgt hat. Er steht mit einem feinen Faden in Verbindung, welcher oberflächlich über den äussern convexen Theil des Wolff'schen Körpers und über die Blinddärmchen hinweg läuft und das Rudiment des Samen- und Eierleiters ist. Nach *Rathke* bilden diese Körper die Grundlage, an welcher sich die Geschlechts- und Harnwerkzeuge entwickeln, weshalb sie auch, nachdem sie gebildet sind, ganz verschwinden. *Müller* erklärt sie für Absonderungsorgane, welche in vicärem Verhältnisse zu den Nieren stehen, wie die Kiemen zu den Lungen, und einen harnähnlichen Stoff excerniren, aber nicht die innige Beziehung zu den Genitalien haben, wie *Rathke* glaubt. Reste der Primordialnieren sind vielleicht das *vas aberrans Halleri* (s. S. 876) beim Manne, und das *Rosenmüller*'sche Organ im *lig. uteri latum*, in der Nähe des Ovarium.

III. Zeitraum (d. i. 2. Monat, von der 5.—9. Woche; der Embryo ist 4‴—10‴—1″ lang und bis zu ʒj schwer). Charakterisirt sich durch seitliche Entwickelung und stärkeres Hervortreten nach aussen an dem gegen das Ei bestimmter begränzten und mehr abgeschlossenen Embryo. Dies zeigt sich in der stärkern Entwickelung des Gehirns und Rückenmarks, in der zunehmenden Breite des Kopfes und der Wirbelsäule, in der Bildung der Knorpel, Knochen, Muskeln und Nerven, in der fortschreitenden Entwickelung der Sinnesorgane und dem Hervorkeimen seitlicher Gliedmaassen; in den aufbrechenden Oeffnungen des Darmkanals und der Sinnesorgane, in der Entstehung paariger, ausscheidender Gebilde, der Lungen, Nieren und Zeugungstheile; endlich im Hervortreten von Hautwucherungen, als Augenlider, Lippen, Ohren, Nase, Penis und Clitoris. — Der Kopf ist sehr voluminös und bildet anfangs ½, dann ⅓ des ganzen Körpers; der Embryo nimmt deshalb eine mehr senkrechte Lage ein, weil sich der Kopf abwärts senkt und die Nabelscheide länger wird. Das Gesicht fängt an sich zu bilden, bleibt aber im Verhältnisse zum Schädel sehr klein, die Augen rücken von der Seite mehr nach vorn, Nasenlöcher und Ohren bilden kleine Grübchen, der Mund ist sehr gross; Hals sehr kurz; die Wandung des Rumpfes so dünn, dass Herz und Leber durchschimmern; die Extremitäten sprossen als kurze rundliche Wärzchen hervor. Das Nabelbläschen ist noch vorhanden.

IV. Zeitraum (d. i. 3. Monat, 9.—13. Woche; Embryo 1″—3″—5¼″ lang und bis zu ʒj schwer): Das Nabelbläschen schwindet und es bildet sich die Placenta mit den Nabelgefässen, so dass jetzt die Fruchthüllenbildung vollendet wird

und diejenige Form erreicht, welche sie während der übrigen Schwangerschaft behauptet. Der Embryo ändert sein Aeusseres so sehr, wie in keinem andern Monate. Die Hauptorgane, welche schon gegeben sind, bilden sich mehr aus und es entstehen nun Nebenorgane; die Gestaltung der festen Gebilde ist grossen Theils vor sich gegangen und es folgt nun eine reichlichere Secretion. Es treten hervor: die Mundspeicheldrüsen, die Milz, das Pancreas, der Wurmfortsatz, die Thymus; die reichlichere Secretion zeigt sich im Inhalte der Gallenblase und des Darmkanals, in dem sich ablagernden Fette und in der saftigern Beschaffenheit des ganzen Körpers. Während aber so die Vegetation fortschreitet, schliessen sich die Sinnesorgane nach aussen, theils durch Aneinanderlegen ihrer Deckel, theils durch eigene hautartige Gebilde. Die Extremitäten werden länger und ihre einzelnen Theile treten hervor.

V. Zeitraum (d. i. 4. und 5. Monat): Das ungleiche Wachsthum der Organe hört auf und sie nähern sich immer mehr ihrer bleibenden Portion, die rein menschliche Form macht sich mehr geltend und die Aehnlichkeit mit Thieren schwindet. Der Embryo gewinnt Physiognomie, der Geschlechtsunterschied tritt mehr hervor; Gehirn und Rückenmark bilden sich mehr aus und lassen deutliche Faserung wahrnehmen. Vermöge der Umwandlung des Blutes in dem nun ausgebildeten Fruchtkuchen geschieht es wahrscheinlich, dass jetzt der Faserstoff sich mehr entwickelt und die bisher dünnen, gallertartigen, bleichen Muskeln stärker, faseriger und röther werden. Die Verknöcherung schreitet auch ihrem Ziele rasch entgegen, die Zähne beginnen zu verknöchern und die Nägel hornartig zu werden. Die Sinnesorgane fangen an sich zu öffnen. — Im 4. Monate (13.—17. Woche) ist der Embryo $5\frac{1}{2}''$—6″—7″ lang und gegen ℥ jj schwer. Im 5. Monate (17.—21. Woche) hat der Embryo eine Länge von 7″—8″—12″ und ein Gewicht von ℥ v—vjjj, der ganze Körper desselben ist mit Wollhaar, *lanugo* (s. S. 669) und Fruchtschleim, *vernix caseosa*, überzogen; die Frucht fängt an sich selbstständig zu bewegen.

VI. Zeitraum (d. i. der 6., 7. und 8. Monat): Die Ausbildung und das Wachsthum geht ohne auffallende Veränderungen weiter. Der Embryo kann jetzt schon lebendig geboren werden, d. h. nach der Trennung vom mütterlichen Körper eine Zeit lang athmen und sich bewegen, er ist aber noch des selbstständigen Lebens unfähig. — Im 6. Monate (21.—25. Woche) ist der Embryo 11″—14″ lang und ℥ xjj—xvj schwer. — Im 7. Monate (25.—29. Woche) ist er 13″—15″—17″ lang und 2 ℔ schwer; die Hoden sind in der Nähe des Bauchrings oder in demselben. — Im 8. Monate (29.—33. Woche) beträgt die Länge des Embryo 17″—18″, die Schwere 3—4 ℔; der linke Hode ist meist schon in das Scrotum herabgestiegen, die Pupillarmembran schwindet.

VII. Zeitraum (d. i der 9. und 10. Monat): Die Lebendigkeit des Fruchtkuchens nimmt ab, der Kreislauf in den Lungen wird stärker und das Herz bildet sich zur Scheidung beider Blutkreise immer mehr aus. So bereitet sich der Embryo zur Trennung vom mütterlichen Körper vor und ist, wenn diese schon im Anfange dieses Zeitraums erfolgen sollte, fähig ein selbstständiges Leben fortzusetzen, obgleich er noch nicht völlig reif ist. — Im 9. Monate (33. bis 37. Woche) ist der Embryo gegen 18″ lang und 5—6 ℔ schwer; die Wollhaare fangen an sich zu verlieren, die Fontanelle werden kleiner und der Körper wird voller und mehr gerundet. — Im 10. Monate (37.—40. Woche) ist die Länge des Embryo 18″—20″, die Schwere 6—7 ℔; die Wollhaare sind meistens verschwunden, die Oberhaut ist fest und glatt, die Haut dicht und weissröthlich; die Kopfhaare verlängern sich, die Nägel werden fest, die Knorpel der Ohren dicker und fester. Der Nabel begränzt sich mehr von der Haut der Frucht. Die Hoden treten ganz in den Hodensack, der Scheidenkanal schliesst sich, die Schaamlippen liegen dicht an einander und verschliessen die Schaamspalte. Die äussere Oberfläche des Embryo ist noch mit *vernix caseosa* überzogen und im Darmkanale findet sich *meconium*, in der Harnblase Harn, welche Stoffe bald nach der Geburt ausgeleert werden.

Die käscartige Hautschmiere des Embryo, der Fruchtschleim, *vernix caseosa*, eine weissliche, käseartige, schlüpfrige, in Wasser nicht lösliche Materie, welche von den Hautdrüsen des Embryo in grosser Menge abgesondert wird und die Oberhaut vor der auflösenden Kraft des *liquor amnios* schützen soll, besteht nach *Frommherz* und *Gugert* aus einem innigen Gemenge von eigenem, dem Gallensafte ähnlichen Fette und geronnenem Eiweisse.

Das Kindspech, *meconium*, ist eine schwarzgrüne, zähe, pechartige Masse, welche aus Wasser, Schleim und einem eigenthümlichen, der Galle ähnlichen Extracte besteht. Ob dieses Pech der Rest der verschluckten und verdauten Amniosflüssigkeit oder ein Secret des Darmkanals ist, bleibt noch zweifelhaft.

Veränderungen, welche im Embryo nach der Geburt, sobald er geathmet hat, vorgehen. Sie betreffen hauptsächlich die Organe der Circulation und des Athmens. — Der Kreislauf des Embryo findet in der frühsten Zeit durch die *vasa omphalo-mesaraica* statt, indem das Blut durch die Nabelblasenvene vom Nabelbläschen (s. S. 912) aus in das Herz des Embryo geführt wird, sich aus diesem mittels des *truncus arteriosus* in den Körper verbreitet und dann durch die Nabelblasenarterie wieder zur *vesicula umbilicalis* zurückkehrt, u. s. f. So wie sich nun aber das Verdauungssystem des Embryo stärker entwickelt und die Allantois mit den Nabelgefässen (*Endochorion*) hervortritt, verkümmert das Nabelbläschen mit den Nabelblasengefässen und nun wird das Blut durch die Nabelvene (s. S. 468) zur Leber geleitet, wo sich diese Vene theils mit der Pfortader verbindet und in der Leber verästelt, theils durch den *ductus venosus Arantii* (s. S. 438) in die *vena cava inferior* übergeht. In der untern Hohlvene vermischt sich das Nabelvenenblut mit dem aus der untern Körperhälfte und der Leber zurückkehrenden Blute, fliesst in das *atrium dextrum* ein und wird hier mittels der grossen *valvula Eustachii* hinüber, durch das *foramen ovale*, in das *atrium sinistrum* gebracht, von wo es in den linken Ventrikel und in die Aorta tritt. Dieses Blut gelangt wegen des Gegenstromes des durch den *ductus arteriosus Botalli* aus der Lungenarterie kommenden Blutes zum grössten Theile in die aus dem *arcus aortae* entspringenden Zweige (also zum Kopfe und den obern Extremitäten). Das aus der obern Körperhälfte zum Herzen zurückkehrende Blut fliesst durch die *vena cava superior* in das *atrium dextrum* ein und fällt vor der Eustachschen Klappe in den rechten Ventrikel herab. Aus diesem tritt es in die Lungenarterie und, da die Lungenzweige derselben noch unentwickelt sind, muss es durch den *ductus arteriosus Botalli* (s. S. 392) in die Aorta einströmen, welche es in die untere Körperhälfte und durch die *arteriae umbilicales* (s. S. 432) wieder zur Placenta leitet. — So wie nun aber das Kind geboren ist und durch die Lungen athmet, so strömt das Blut aus der *art. pulmonalis* in die Lungenäste und nicht mehr durch den *ductus arteriosus Botalli* in die *aorta descendens*. Das Herz, welches im Embryo in der Mittellinie lag, wird von der rechten Lunge nach links gedrängt und dadurch die obere Hohlvene verlängert; der unter dem Aortenbogen liegende linke Bronchienast zieht den ersteren nach oben und vorn, das Zwerchfell zieht das Herz herab, dadurch wird der Aortenbogen flacher, die Insertion des *ductus Botalli* in die Aorta aber bildet einen Winkel und so ist der Blutstrom aus dem *arcus aortae* in die *aorta descendens* begünstigt, der aus dem *ductus Botalli* aber erschwert. Der *ductus arteriosus Botalli* schliesst sich bald ganz und wird zu einem *ligamentum arteriosum*). Die untere Hohlvene wird, weil sie kein Blut mehr aus der Nabelvene erhält, blutleer; dagegen bekommt das *atrium sinistrum* mehr Blut aus den Lungenvenen, dieses drückt die *valvula foraminis ovalis* gegen das ovale Loch, und da überdies durch das Anziehen der *ven. cava inferior* gegen das Zwerchfell die *valvula Eustachii* verkürzt wird, so fliesst kein Blut mehr aus dem rechten in das linke Atrium und die *valvula foraminis ovalis* verwächst mit dem *foramen ovale*. — Das

Blut des Embryo ist nicht in helles und dunkles geschieden, sondern alles hat eine mittlere Farbe.

Die Respirationsorgane erleiden durch das erste Athmen Veränderungen, welche nicht wieder ganz verschwinden. *Bernt* giebt folgende an: der Querdurchmesser des gewölbten Thorax beträgt vor dem Athmen $2\frac{1}{2}''$—$3''$, nach dem Athmen $3''$—$4\frac{1}{2}''$, der gerade Durchmesser vorher $2''$—$2\frac{1}{2}''$, nachher $3''$—$3\frac{1}{2}''$. Das Zwerchfell steigt nie wieder so weit in die Höhe, wie es vor dem Athmen lag; vor dem Athmen liegt seine Wölbung in der Höhe der 5. Rippe, nach demselben in der Höhe der 6. Rippe. Die Epiglottis, welche vor dem Athmen mit ihrer ganzen Breite auf der Stimmritze lag, bleibt nach dem Herabsteigen des Kehlkopfs so von derselben entfernt, dass sie einen stumpfen Winkel mit ihr macht; vor dem Athmen ist die Luftröhre enger, indem die Quermuskeln ihrer hintern Wand so gefaltet sind, dass die Knorpel einander näher liegen; nach dem Athmen entstehen diese Falten nie wieder; nach *Petit* verhält sich ihre Weite vor dem Athmen zu der nach demselben im geraden Dm. wie 1:2, im queren wie 1:15. Der *bronchus sinister* liegt vor dem Athmen gerader und weiter nach hinten, nach demselben höher und weiter nach vorn. Die Lungen, welche früher blau- oder braunroth sahen und von derber Consistenz waren, werden durch die sie erfüllende Luft blässer roth, lockerer, sie knistern, sind nun specifisch leichter (schwimmen im Wasser) und bekommen einen viel grössern Umfang. Sie bedecken jetzt den Herzbeutel grösstentheils, während sie früher mehr im Hintergrunde der Brusthöhle lagen. Nach *Bernt* nimmt ihr Volumen um $1\frac{1}{2}$ K. Z. zu, aber auch ihr absolutes Gewicht wächst durch das Einströmen des Blutes und der Luft bedeutend. Nach *Bernt* wiegen die Lungen im Durchschnitte vor dem Athmen 3 Loth 1 Quentchen und sie nehmen einen Raum von 2 K. Zoll Wasser ein; nach dem Athmen aber wiegen sie 5 Loth und nehmen einen Raum von $3\frac{1}{2}$ K. Z. Wasser ein. Ihr Gewicht wird durch das Blut um 119,88 Gran, durch die Luft um 0,11 Gran, ihr Raum durch das Blut um 1,24, durch die Luft um 0,25 K. Z. vermehrt. Beim Einschneiden dringt aus den Lungen, welche athmeten, mit knisterndem Geräusche Luft und schaumiges hellrothes Blut hervor. Luft in ihnen bildet aber nicht, wie bei der Fäulniss, Blasen zwischen der Pleura und Lunge, auch ist sie nicht übelriechend. — Die Lunge dehnt sich aber nur allmälig aus, und die rechte Lunge früher, als die linke, weil der rechte Luftröhrenast kürzer und weiter ist, und freier liegt, als der linke.

Chirurgische Anatomie

der Gegenden des menschlichen Körpers (S. 31).

A. Kopf, caput (S. 32).

I. Schädel, cranium.

1) Stirngegend, *regio frontalis* (S. 32). Die Bestandtheile dieser Gegend sind: *a*) Haut, *cutis* (S. 652), welche dünn und glatt und mit zahlreichen Hautdrüschen versehen, ist im Alter in Querrunzeln gelegt; die unter ihr liegende Zellhaut ist dünn, dicht, fest und mit wenig Fett durchwebt. — *b*) Muskeln: *mm. frontales* (S. 230), nach unten die *mm. corrugatores supercilii* (S. 231) und eine kleine Portion der beiden *mm. orbiculares palpebrarum* (S. 232); zwischen den Stirnmuskeln die *galea aponeurotica* (S. 229). — *c*) Gefässe: *artt. frontales* (S. 398), *supraorbitales* (S. 406) und die *rami frontales* der *artt. temporales* (S. 401). Die *ven. frontalis* (S. 453) und *vv. supraorbitales* (S. 452). Saugadern sind nicht zahlreich, begleiten die Venen und begeben sich zu den in der Nähe des Ohres liegenden Drüsen (S. 492). — *d*) Nerven: sind Zweige des 1. Astes des 5. Gehirn-Nervenpaares (S. 558), nämlich der *nerv. supratrochlearis*, *infratrochlearis*, *supraorbitalis*. — *e*) Knochen, vom Pericranium bedeckt, welches fester mit den Stirnmuskeln als mit dem Knochen verwachsen ist: *pars frontalis* des Stirnbeins (S. 69) und an diesem: *tubera frontalia*, *arcus supercilliares*, *glabella* und hinter dieser die *sinus frontales* (S. 71), *cristae frontales externae*; an der innern mit der *dura mater* überzogenen Fläche dieses Stirntheiles (S. 70): *crista frontalis interna*, *sulcus longitudinalis*. — *f*) Hinter der Stirngegend: die *fossa cranii anterior* der Schädelhöhle (S. 88), *falx cerebri* (S. 537), mit dem *sinus longitudinalis superior* und *inferior* (S. 539), den *artt. meningeae anteriores* (S. 406), der vordere Theil der *lobuli anteriores cerebri*, bedeckt von der *arachnoidea* und *pia mater* (S. 540), und mit Zweigen der *artt. corporis callosi* und *fossae Sylvii* (S. 407), und *venae cerebri externae* (S. 535) versehen.

2) Scheitelgegend, *regio parietalis* (S. 32). Bestandtheile: *a*) Haut (S. 652), behaart (capilli, S. 668), sehr dick, fest mit der Fetthaut und diese mit der *galea aponeurotica* (S. 228) verwachsen. — *b*) Gefässe: Endäste der *artt. frontales* (S. 398), *temporales* (S. 401), *occipitales* (S. 399) und *auriculares posteriores* (S. 399). Der *plexus venosus subcutaneus capitis* (S. 469); Saugadern (S. 492). — *c*) Nerven: Endzweige der *nn. supraorbitales* (S. 558), *occipitales minores* (S. 589) und *majores* (S. 588), *temporales superficiales* vom *nerv. facialis* (S. 574). — Knochen: *ossa parietalia* (S. 72) und der oberste Theil der *pars frontalis ossis frontis*, mit: *sutura coronalis* und *sagittalis* (S. 87), bei Neugebornen der *fonticulus quadrangularis* (S. 88), *tubera parietalia* und *foramina parietalia* für *emissaria Santorini* (S. 540). An der innern Fläche des Knochens: *sulcus longitudinalis*, *sulci arteriosi*, *foveae glandulares*, *dura mater*. — Unter der Scheitelgegend: Schädelhöhle, *falx cerebri*, *sinus longitudinalis superior* (S. 539), *artt. meningeae mediae* (S. 401); oberer Theil der beiden Hemisphären des grossen Gehirns (S. 515), bedeckt von *arachnoidea* und *pia mater* (S. 540), mit Zweigen der *artt. corporis callosi*, der *fossae Sylvii* (S. 407) und oberflächlichen Venen (S. 535).

3) Hinterhauptsgegend, *regio occipitalis* (S. 32), deren seitliche Theile hintere Ohrengegenden genannt werden können, zerfällt in die obere und untere. Bestandtheile: *a*) Haut (S. 652), grösstentheils mit nach unten gerichteten Haaren besetzt und nur über dem *processus mastoideus* glatt und haarlos. Sie hängt fest mit der wenig Fett enthaltenden Zellhaut zusammen, welche letztere sich innig mit den Hinterhauptsmuskeln und der *galea aponeurotica* (S. 229) verbindet. — *b*) Muskeln: *mm. occipitales* (S. 231), *retrahentes auriculae* (S. 235) und die obern sehnigen Enden der *mm. sternocleido-mastoidei*, *cucullares*, *splenii capitis*, *biventres cervicis* und *complexi* (S. 264). — *c*) Gefässe: *artt. occipitales* und *mastoideae* (S. 399), und Zweige der *auriculares posteriores* (S. 399). Die Venen bilden den hintersten Theil des *plexus subcutaneus capitis* (S. 469), aus dem die *vv. occipitales* (S. 458) entspringen und *emissaria Santorini* durch die *foramina mastoidea* und *condyloidea posteriora* schicken. Die Saugadern laufen längs der Venen zu den *glandulae colli superficiales* und *profundae* (S. 493). — *d*) Nerven: *nervi occipitales minores* und *majores* (S. 588 und 589), *auriculares posteriores* (S. 573), *rami auriculares nervi vagi* (S. 579). — *e*) Knochen: *pars occipitalis* des Hinterhauptbeines (S. 74) und der hintere Theil der *ossa parietalia* und der *partes mastoideae* der Schläfenbeine (S. 81). An ihnen: *spina* und *crista occipitalis externa*, *linea semicircularis superior*, *processus mastoideus*, *foramen mastoideum*, *sutura lambdoidea* und *mastoidea* mit *ossicula Wormiana* (S. 87), bei Neugebornen der *fonticulus triangularis* und *laterales s. Casserii* (S. 88). An der innern Fläche: *eminentia cruciata*, *crista occipital. interna*, *lineae transversae eminentes*, *sulcus transversus*. — Innerhalb der Hinterhauptgegend, in der Schädelhöhle: *dura mater* mit der *falx cerebri* und *cerebelli* und dem *tentorium* (S. 537), dem *sinus longitudinalis superior*, *occipitalis* und *transversus* (S. 539), *artt. meningeae posteriores* von den *pharyngeae ascendentes* (S. 399) und *vertebrales* (S. 409); hintere Lappen des grossen Gehirns und kleines Gehirn (S. 527), *medulla oblongata* (S. 513) mit dem 9., 10., 11. und 12. Gehirnnerven S. 518); Aeste der *artt. profundae cerebri* (S. 410), *artt. spinales* und *cerebelli* (S. 409).

4) Schläfengegenden, *tempora s. regiones temporales*, von denen eine jede in die Oberohrgegend, *regio supraauricularis*, d. i. der hintere und obere behaarte Theil, in die wirkliche unbehaarte vordere Schläfengegend und in das äussere Ohr, *auricula* (S. 676), geschieden werden kann. — Bestandtheile: *a*) Haut (S. 652) ist vorn unbehaart, dünn und weich, wird aber nach oben und hinten behaart, dicker und fester. Unter ihr *b*) vorn die *fascia temporalis*, hinten die *galea aponeurotica* (S. 229). — *c*) Muskeln: oberflächlich, d. h. über der Aponeurose: *m. attollens* und *attrahens auriculae* (S. 235); tief, d. h. unter der Aponeurose: *m. temporalis* (S. 241). — *d*) Gefässe: oberflächlich: *art. temporalis* (S. 400); tief: *artt. temporales profundae* (S. 402). Die oberflächlichen Venen hängen mit dem *plex. subcutaneus capitis* (S. 469) zusammen und gehen in die *ven. temporalis superficialis* über (S. 455); die tiefen bilden die *ven. temporalis profunda* (S. 455). Die Saugadern treten theils zu den Drüsen, welche das Ohr umgeben, theils zu den tiefen Halsdrüsen (S. 493). — *e*) Nerven: oberflächliche: *nervi temporales* des *nerv. facialis* (S. 574); tiefe: *nervi temporales* des 3. Astes (S. 567) und *nerv. zygomaticus* vom *ramus lacrymalis* des 1. Astes des *nerv. trigeminus* (S. 566). — *f*) Knochen: *pars squamosa* des Schläfenbeins (S. 80), *superficies temporalis* des Wangenbeins (S. 96) und grossen Keilbeinflügels (S. 78), ein kleiner Theil des Stirn- und Scheitelbeins. Hieran: *linea semicircularis*, *arcus zygomaticus*, *sutura squamosa* (S. 87). An der innern Fläche: *sulci arteriosi*, *dura mater* S. 537, *art. meningea media*. — Hinter der Schläfengegend, in der Schädelhöhle: der hintere Theil des vordern Lappens und der mittlere Lappen des grossen Gehirns, überzogen mit der *arachnoidea* und *pia mater* (S. 540).

II. Gesicht, facies.

1) Nasengegend, *regio nasalis* (S. 33). An ihr hat das Geruchsorgan seine Lage, welches besteht *a*) aus der äussern Nase, deren verschiedene Bestandtheile s. S. 750; — und *b*) aus der innern Nase oder Nasenhöhle, s. S. 752.

2) Augenhöhlengegenden, *regiones orbitales* (S. 33). Diese Gegend fasst den ganzen Seh- und Thränenapparat in sich, von denen S. 705 - 749 gehandelt worden ist.

3) Wangengegenden, *regiones malares s. zygomaticae* (s. S. 34). Bestandtheile: *a*) Haut (S. 652), fein und glatt, weshalb die durchschimmernden Gefässe dieselbe röthen; die unter ihr liegende dichte Zellhaut enthält wenig Fett. — *b*) Muskeln: der äussere untere Theil des *m. orbicularis palpebrarum* (S. 232) und der Anfangstheil des *m. zygomaticus major* und *minor* (S. 237. 238). — *c*) Gefässe: die Arterien sind Endzweige der *art. transversa faciei* (S. 400), des vordern Astes der *art. temporalis* (S. 401), der *art. angularis* (S. 397), *infraorbitalis* (S. 402) und *alveolaris posterior* (S. 402). Die Venen gehen in die *v. facialis anterior* und *posterior* (S. 452 und 454) über; die Saugadern gehen zu den am Unterkiefer liegenden Drüsen. — *d*) Nerven: *rami zygomatici* des *nerv. facialis* (S. 574), *nerv. subcutaneus malae* (S. 561). — Knochen: *os zygomaticum* (S. 96) und der *processus zygomaticus* des Oberkieferbeins (S. 93). Hinter dem Wangenbeine befindet sich die Schläfengrube (S. 116).

4) Backengegenden, *regiones buccales* (s. S. 34). Bestandtheile: *a*) Haut (S. 652), geröthet, bei Frauen und Kindern sehr weich, fein und glatt, beim Manne mit Barthaaren (Backenbart, *julus*, S. 669) besetzt. Unter ihr liegt ein sehr fettreiches Zellgewebe, welches sich hinterwärts bis in die Schläfengrube zieht, dann das tiefe Blatt der *fascia buccalis* (S. 230). — *b*) Muskeln: *m. risorius Santorini* (S. 238), *zygomaticus major* und *minor* (S. 237), *levator labii superioris* und *anguli oris* (S. 237 und 238), *depressor anguli oris* (S. 238), *buccinator* (S. 240, durchbohrt vom *ductus Stenonianus* der Parotis (S. 766). — *c*) Gefässe: Zweige der *art. transversa faciei* (S. 400), *maxillaris externa* (S. 397), *buccinatoria* (S. 402) und *infraorbitalis* (S. 402). Die Venen bilden einen *plexus buccalis* (S. 469), dessen Zweige zu den *vv. buccales* (S. 454) zusammentreten und sich in die *v. facialis anterior* einsenken. Die Saugadern folgen den Venen und gehen in die am Unterkiefer liegenden Drüsen über. — *d*) Nerven: *rami buccales s. faciales* des *nerv. facialis* (S. 574), welche einen *plexus buccalis* bilden; *nerv. infraorbitalis* (S. 562), *buccinatorius* (S. 567). — An und hinter der innern Fläche der Backengegend: Mundschleimhaut (S. 756), mit vielen Schleimdrüsen (*glandulae buccales* und *molares*, S. 758) versehen und in der Gegend des 2. obern Backzahns vom *ductus Stenonianus* (S. 766) durchbohrt; Backenhöhle (S. 756). — *f*) Knochen: Ober- und Unterkiefer (S. 91 und 100).

5) Mund- oder Lippengegend, *regio labialis s. oris* (s. S. 34), enthält die zwischen den beiden Lippen befindliche Mundspalte, welche in die Mundhöhle führt. Ueber die in dieser Gegend und in der Mundhöhle liegenden Theile ist S. 755—763 gehandelt worden.

6) Kinngegend, *regio mentalis* (s. S. 34). Bestandtheile: *a*) Haut (S. 652), ist hier dick und fest, mit vielen aber kleinen Talgdrüsen und beim Manne mit Haaren (Spitzbart, *pappus*, S. 669) besetzt. Das unter ihr liegende Zellgewebe bildet eine nur dünne und mit vielen, aber kleinen Fettbläschen durchwebte Schicht, welche sich mit der Haut und den Muskeln fest verbindet. — *b*) Muskeln: *mm. quadrati menti* (S. 239), der innere Theil der *mm. triangulares menti* (S. 238) und die *levatores menti* (S. 239); bisweilen noch der *m. transversalis menti* (S. 240). — *c*) Gefässe: die Arterien sind Endzweige der *artt. coronariae labii inferiores* (S. 398), *submentales* (S. 397) und der *rami mentales* der *artt. alveolares inferiores* (S. 402). Die Venen haben

einen den Arterien ähnlichen Verlauf und Namen; sie gehen theils in die Hautvenen des Halses über, theils senken sie sich in die *v. facialis anterior* (S. 454). Die Saugadern treten in die am Unterkiefer liegenden Drüsen. — *d* Nerven: der *nerv. marginalis* (S. 574) und *ram. mentalis* des *nerv. alveolaris inferior* (S. 570) bilden einen *plexus mentalis*. — *e*) Knochen: der mittlere Theil des Körpers des *os maxillare inferius* (S. 100); an diesem: die *spina mentalis externa* und *foramina mentalia*; an der innern Fläche (Mundhöhle): die *spina mentalis interna* und der Anfang der *linea obliqua*.

7) Unterkiefergegenden, *regiones maxillae inferioris* (s. S. 34). Bestandtheile: *a*) Haut (S. 652), ist weniger fest mit den unter ihr liegenden Theilen verbunden, als die Kinnhaut, und hat ein mehr lockeres und fettreiches Zellgewebe. — *b*) Muskeln: *m. depressor anguli oris* (S. 238) und Fasern des *m. platysma-myoides* (S. 244). — *c*) Gefässe: die *art. maxillaris externa* (S. 397) schlägt sich hier um den Unterkieferrand herauf; die *vena facialis anterior* (S. 452) geht durch diese Gegend herab zur *v. cephalica anterior*; die Saugadern bilden auf dem Kieferrande *glandulae maxillares*. — *d* Nerven: *nerv. marginalis* (S. 574) und Aestchen der *rami faciales* des Gesichtsnerven (S. 574). — *e*) Knochen: der seitliche Theil des Körpers des Unterkiefers (S. 100). In seinem Innern läuft im *canalis alveolaris inferior* die *art., ven.* und der *nerv. alveolaris inferior* (S. 401 und 570). An der innern Fläche des Knochens findet sich die *linea obliqua* und der *sulcus mylohyoideus* (S. 102) mit dem Nerven gleiches Namens (S. 570).

8) Kaumuskelgegenden, *regiones masseterieae* (S. 34). Bestandtheile: *a*) Haut (S. 652), dick und fest und beim Manne mit dem Backenbarte (*julus*, S. 669) bewachsen. Unter ihr liegt eine dünne, fettlose Zellschicht und unter dieser die *fascia parotideo-masseterica*, das oberflächliche Blatt der *fascia buccalis* (S. 230), welche eine Scheide um den *ductus Stenonianus* (S. 766) bildet, an dem bisweilen noch eine *parotis accessoria* (S. 766) anhängt. — *b*) Muskeln: *m. masseter* (S. 241) und unten einige Fasern des *platysma-myoides* (S. 244). — *c*) Gefässe: die oberflächlichen Arterien sind: *art. transversa faciei* (S. 400) und Zweige der *art. maxillaris externa* (S. 398); tiefer liegt die *art. masseterica* aus der *art. maxillaris interna* (S. 402). Die Venen senken sich als *ven. masseterica interna, media* und *externa* (S. 454) in die *ven. facialis anterior*, als *ven. transversa faciei* in die *ven. facialis posterior* (S. 455). Saugadern sind hier in grosser Menge vorhanden und gehen zu den *glandulae maxillares* und *jugulares* (S. 493). — *d*) Nerven: *rami faciales* und *nerv. marginalis* des Gesichtsnerven (S. 574), *nerv. masstericus* vom 3. Aste des 5. Gehirnnervenpaares (S. 567). — *e*) Knochen: Ast des Unterkiefers (S. 101), welcher nach oben, hinter dem Jochbogen in den *processus coronoideus* und *condyloideus* endigt, zwischen denen sich die *incisura semilunaris* befindet. Die innere Fläche dieses Astes enthält das *foramen maxillare posterius* zum Eintritte der *art., ven.* und des *nerv. alveolaris inferior* (S. 401 u. 570); an die innere Fläche setzt sich der *m. pterygoideus internus* (S. 242) an. — Im hintern obern Theile dieser Kaumuskelgegend, dicht an der Wurzel des Jochbogens und vor dem äussern Ohre, befindet sich das Kiefergelenk (S. 180), versehen mit einem *plexus venosus articularis anterior* und *posterior* (S. 471), mit Zweigen der *art. temporalis profunda* von der *maxillaris interna* (S. 402) und der *temporalis* (S. 400), und mit einem dünnen Nervenzweige vom *nerv. auricularis anterior* (S. 568). An der innern Seite des Kiefergelenkes läuft die durch die *fissura Glaseri* aus der Paukenhöhle kommende *chorda tympani* (S. 569) herab, und etwas mehr nach vorn steigt die *art. meningea media* (S. 401) zum *foramen spinosum* hinauf. — Hinter der Kaumuskelgegend liegt der untere Theil der Schläfengrube und die *fossa zygomatica*, und in ihr, von vielem Fette umgeben, folgende Theile: *m. pterygoideus externus* und *internus* (S. 242), die *art. maxillaris* (S. 401, 402) mit der *art. alveolaris inferior, meningea media, artt. temporales profundae, masseterica, buccinatoria, alveolaris posterior* und *infraorbitalis*. Umgeben ist hier die *art. maxillaris interna* mit

ihren Zweigen vom *plexus venosus pterygoideus* (S. 471), dessen Aeste zur Bildung des *ram. profundus venae facial. poster.* (S. 455) beitragen. Hinter dem *m. pterygoideus externus* tritt der 3. Ast des *nerv. trigeminus* durch das *foramen ovale* (S. 566) aus der Schädelhöhle und verbreitet seine Zweige von dieser Grube aus. Zwischen den Flügelmuskeln und dem untern Ende des Schläfenmuskels findet sich ein mit Fett ausgefüllter Raum, der sich vor- und abwärts bis zur Backe erstreckt. Ganz in der Tiefe dieser Grube, hinter den erwähnten Theilen, zeigt sich noch: der *m. circumflexus* und *levator palati mollis* (S. 252), zwischen beiden dringt die *tuba Eustachii* (S. 690) in den Pharynx (S. 803) ein.

9) Ohrdrüsen- oder Unterohrgegenden, *regiones infraauriculares s. parotideae* (S. 35). Bestandtheile: *a*) Haut (S. 652), ist sehr dünn, weich und haarlos; die unter ihr liegende Zellhaut besteht aus einem dichten, meistens fettlosen Gewebe, welches sich zwischen die Läppchen der Parotis einsenkt und zur *fascia parotideo-masseterica* (S. 230) wird. In diesem Zellgewebe steigt der *nerv. auricularis magnus* (S. 589) zum Ohre hinauf. — *b*) Die Ohrspeicheldrüse, *parotis* (S. 765), mit ihren Bestandtheilen. Sie liegt in einer Vertiefung, welche Unterschläfengrube, *fossa subtemporalis*, genannt werden kann. Diese Grube wird begränzt: hinten vom *processus zygomaticus*, dem obern Ende des *m. sterno-cleido-mastoideus*, der *pars condyloidea* des Hinterhauptsbeines und des 1. und 2. Halswirbels (an denen der *m. rectus capitis anticus major* und *minor* anliegt); aussen vom *ramus maxillae inferioris*; vorn von der *superficies temporalis* des Oberkiefers und Jochbeins; oben von der *pars petrosa* und *mastoidea* des Schläfenbeins und vom grossen Flügel des Keilbeins; innen vom *processus pterygoideus* und *pharynx*. In dieser Höhle liegen hinter der Parotis: *a*) Muskeln: der hintere Bauch des *m. digastricus maxillae inferioris* (S. 247), der *m. stylohyoideus* (S. 248), *styloglossus* (S. 249) und *stylopharyngeus* (S. 251). — *b*) Gefässe: *art. carotis externa* mit dem Ursprunge der *art. maxillaris externa* (S. 397) und *interna* (S. 401), der *art. temporalis*, *occipitalis*, *auricularis posterior* und *pharyngea ascendens* (S. 398—400). Diese Arterien sind von Zweigen des *plexus nervorum mollium nervi sympathici* (S. 625) umsponnen. Die Venen gleichen so ziemlich den Arterien und treten zur *ven. facialis posterior* (S. 454) zusammen; die Lymphgefässe begleiten die Venen und begeben sich zu den Jugular- und Unterkieferdrüsen. — Tiefer in der Unterschläfengrube, noch hinter den genannten Theilen, fast unmittelbar vor dem *m. rectus capitis anticus major* und am Pharynx liegen mehrere grosse Gefäss- und Nervenstämme, als: *art. carotis interna* (S. 404), *ven. cephalica posterior* (S. 455), *nerv. glossopharyngeus* (S. 576), *vagus* (S. 577), *accessorius Willisii* (S. 583), *hypoglossus* (S. 583), der oberste Theil der *pars cervicalis nervi sympathici* mit dem *ganglion cervicale supremum* (S. 624).

B. Rumpf, Stamm, truncus (S. 55).

I. Hals, collum (s. S. 35).

a) Vordere Fläche des Halses.

1) Kieferzungenknochengegend, *regio suprahyoidea s. mylohyoïdea* (S. 36). Bestandtheile: *a*) Haut (S. 652), bei Kindern und Weibern weich und dünn, bei Männern fester, dicker und behaart; unter ihr liegt eine feste Zellhaut, in welcher der *m. platysma-myoides* (S. 244) seine Lage hat; unter ihm trifft man auf das oberflächliche Blatt der *fascia colli* (S. 243). In diesen oberflächlichen Theilen verlaufen die Kinn- oder kleinen Lippenvenen und Endzweige des *nerv. subcutaneus colli superior* (S. 575). — Unter der genannten Aponeurose liegen *b*) die Muskeln von aussen nach innen in folgender Ordnung: in der Mitte vorderer Bauch des *m. digastricus* (S. 247),

m. mylohyoideus (S. 247), *geniohyoideus* (S. 248) und *genioglossus* (S. 249); seitlich der hintere Bauch des *m. digastricus*, der *m. stylohyoideus* (S. 248) und *m. stylo-* und *hyoglossus* (S. 249). Hinter dem *m. digastricus*, *stylohyoideus* und der *glandula submaxillaris*, vor dem *m. mylohyoideus* liegt das tiefe Blatt der *fascia colli* (S. 244. — Zwischen diesen Muskeln findet sich *c*) an jeder Seite und oberflächlich die *glandula submaxillaris* mit dem *ductus Whartonianus* (S. 767), mehr in der Mitte und tiefer die *glandulae sublingnales* mit dem *ductus Bartholinianus* und *Riviniani* (S. 768). — *d*) Gefässe: *art. maxillaris externa* (S. 397), *submentalis* (S. 397), *lingualis* und *sublingualis* (S. 396). Die Venen, welche den Arterien entsprechen, senken sich in die *ven. facialis anterior* (S. 454). Die Saugadern bilden sowohl am obern Rande der *gl. submaxillaris* und um die Gefässstämme herum, als auch vor der Drüse zwischen den Bäuchen des *m. digastricus* die Unterkieferdrüsen, *glandulae maxillares*. — *e*) Nerven: *nerv. gustatorius* (S. 569) mit dem *ganglion maxillare* (S. 570), *nerv. hypoglossus* (S. 583). — *f*) Knochen: die vordere und obere Gränze bildet der untere Theil des *corpus maxillae inferioris*, die hintere und untere das *os hyoideum*. — Ueber dieser Gegend, welche den Boden der Mundhöhle bildet, befindet sich in dieser die Zunge.

2) Unterzungenknochengegend, *regio infrahyoidea* (s. S. 36), bezeichnet das *interstitium jugulare* (S. 243), dessen Basis vom *os hyoideum*, die Spitze vom *manubrium sterni* und die Seitenränder von dem innern Rande der *mm. sternocleido-mastoidei* gebildet werden. Sie kann in 3 Abtheilungen getrennt werden, in eine obere oder *regio laryngea*, eine mittlere oder *reg. thyreoidea* und eine untere oder *jugulum s. fossa suprasternalis*. An jeder Seite der *reg. laryngea* befindet sich eine 3eckige Vertiefung, das *trigonum cervicale* (S. 243) *s. triangulus omohyoideus*, welches mit seinem obern Theile noch in die *regio infraauricularis* hineinragt und vom hintern Bauche des *m. digastricus*, dem obern Bauche des *m. omohyoideus* und dem vordern Rande des *m. sternocleidomastoideus* eingegränzt ist.

Bestandtheile der ganzen *regio infrahyoidea*: *a*) Haut (S. 652), sehr dünn, mit wenig Talgdrüsen und Haaren besetzt. Unter ihr fettloses Zellgewebe, zwischen welchem auf jeder Seite der *m. platysma-myoides* (S. 244) seine Lage hat, so dass zwischen beiden, sich nach oben einander nähernden Muskeln ein 3eckiger, blos mit Zellgewebe ausgefüllter Zwischenraum bleibt. In dieser oberflächlichen Schicht verlaufen die *nervi subcutanei colli medii* und *inferiores* (S. 589) und der *plex. venosus subcutaneus colli* (S. 469); unter ihr findet sich — *b*) das oberflächliche Blatt der *fascia colli* (S. 243). — *c*) Muskeln: *mm. sternocleido-mastoidei* (S. 244), *sternohyoidei* (S. 245) und *sternothyreoidei* (S. 246), die obern Bäuche der *mm. omohyoidei* (S. 246). Hinter diesen Muskeln am Kehlkopfe: die *mm. thyreohyoidei* und *cricothyreoidei*; hinter dem Kehlkopfe: *mm. longi colli* und *recti capitis antici majores*. — *d*) Zusammengesetztere Organe: Kehlkopf, *larynx* (S. 769), Luftröhre, *trachea* (S. 783), Schilddrüse, *glandula thyreoidea* (S. 780), Schlundkopf, *pharynx* (S. 803), Speiseröhre, *oesophagus* (S. 805). — *e*) Gefässe: *art. carotis communis* (an deren vordern Fläche der *ramus descendens nervi hypoglossi* (S. 584) herabläuft, während der *nerv. vagus* an der äussern und hintern Fläche derselben, zwischen ihr und der *ven. jugularis interna* liegt) und ihre Theilung in die *carotis facialis* und *cerebralis* (S. 395); Zweige der *carotis externa*, als: *art. thyreoidea superior*, *lingualis*, *maxillaris externa* und *pharyngea ascendens*; Zweige der *art. subclavia*, als: *art. thyreoidea inferior* und *vertebralis*. Von den Venen, welche grösstentheils mit den Arterien gleichen Namen und Verlauf haben, sind besonders zu beachten: *ven. jugularis interna* (S. 451) und *vv. thyreoideae* (S. 452). Die erstere vereinigt sich hinter der Schlüssel-Brustbeinverbindung, vor dem 7. Halswirbel mit der *v. jugularis externa* und *subclavia* zur *v. jugularis communis s. anonyma* (S. 451). In den Vereinigungswinkel senkt sich der *ductus thoracicus* (S. 480 und 494) ein. Die Saugadern sind zahlreich und bilden um die Jugularvene und Carotis herum einen *plexus jugularis*, der mit vielen Drüsen (*glandulae jugulares s. colli profundae*, S. 493) besetzt ist. —

f) Nerven: *plexus cervicalis* (S. 591), *ramus descendens nervi hypoglossi* (S. 584), *nerv. vagus* (S. 580) mit seinen Zweigen, *nerv. phrenicus* (S. 590), *nerv. sympathicus* mit dem *ganglion cervicale medium* und *infimum* (S. 626), *nervi cardiaci* des *vagus* und *sympathicus* (S. 581 und 626), *nerv. recurrens* (S. 581). — *g)* Knochen: die 4 letzten Halswirbel.

b) Seitliche Fläche des Halses.

3) Oberschlüsselknochengegenden, *regiones supraclaviculares* (S. 36) mit dem *interstitium supraclaviculare* (S. 243). Bestandtheile: *a)* Haut (S. 652), stark und dick und durch eine dünne Zellschicht mit dem *m. platysma-myoides* (S. 244) verbunden. In diesen Theilen verlaufen: die *ven. jugularis externa* (S. 457); nach oben die *nervi subcutanei colli* (S. 589), *nerv. auricularis magnus* (S. 589) und *occipitalis minor* (S. 589), nach unten die *nervi supraclaviculares* (S. 591); oberflächliche Saugadern mit *glandulae jugulares s. colli superficiales* (S. 493). — *b)* Das tiefe Blatt der *fascia colli* (S. 244). — *c)* Muskeln: *m. sternocleido-mastoideus* (S. 244), *cucullaris* (S. 261), der untere Bauch des *m. omo-hyoideus* (S. 246), *levator scapulae* S. 262), *mm. scaleni* (S. 255) und *intertransversales* (S. 271), und ein Theil des *m. splenius colli* (S. 262). — *d)* Gefässe: *art. subclavia* (S. 408), welche sich zwischen *m. scalenus anticus* und *medius* über die 1. Rippe schlägt, *art. transversa scapulae* (S. 411), *transversa colli* (S. 411), *cervicalis profunda* (S. 411), der Ursprung der *art. vertebralis* (S. 408), der *mammaria interna* (S. 412), der *thyreoidea inferior* (S. 410) und der *intercostalis prima* (S. 412). Die Venen gleichen, bis auf die *ven. jugularis externa* (S. 457), den Arterien im Namen und Verlaufe, nur ist zu beachten, dass die *ven. subclavia* (S. 458) vor dem *m. scalenus* hinwegläuft, also durch diesen von der *art. subclavia* getrennt. Die Saugadern, welche hier von allen Gegenden des Halses, der Schulter und einem Theile des Thorax zusammenkommen, bilden eine grosse Anzahl von Drüsen, *glandulae cervicales* (S. 494). — *e)* Nerven: *plexus cervicalis* (S. 591) mit dem *nerv. phrenicus* (S. 590), der *plexus brachialis* (S. 595) mit dem *nerv. suprascapularis* (S. 593) und *dorsalis scapulae* (S. 592). — *f)* Knochen: *clavicula*, 1. Rippe und auf dem Grunde die Querfortsätze der Halswirbel.

c) Hintere Fläche des Halses.

1) Nackengegend, *regio cervicis s. cervix* (s. S. 36). Bestandtheile: *a)* Haut (S. 652), sehr dick, besonders auf der Mittellinie; ihre Zellgewebslage ist dünn, aber dicht und hängt mit der Lederhaut fest zusammen; in dieser befindet sich ein *plexus venosus superficialis* (S. 469) und Zweige des *plexus cervicalis* und *nerv. occipitalis minor*. Unter ihr liegt die *fascia nuchae* (S. 260, welche nach vorn in die *fascia colli* übergeht und sich nach hinten in 2 Blätter spaltet, die den *m. cucullaris* zwischen sich nehmen und im *lig. nuchae* (S. 183) mit denen der andern Seite zusammenfliessen. — *b)* Die Muskeln liegen hier in mehrern Schichten über einander, es sind: 1. Schicht: *m. cucullaris* (S. 261) und seitlich der oberste Theil des *m. sterno-cleido-mastoideus* (S. 244); 2. Schicht: *m. splenius capitis* und *colli* (S. 262), *levator anguli scapulae* (S. 262); 3. Schicht: *m. biventer cervicis* (S. 264), *complexus cervicis* (S. 265), *trachelo-mastoideus* (S. 265), *transversalis cervicis* (S. 265), *cervicalis descendens* (S. 266); 4. Schicht: *m. spinalis* und *semispinalis cervicis* (S. 268), *rectus capitis posticus major* und *minor* (S. 269), *obliquus capitis superior* und *inferior* (S. 270), *mm. interspinales*, *intertransversarii* (S. 271) und der obere Theil des *m. multifidus spinae* (S. 270). — *c)* Gefässe: Zweige der *art. transversa colli* (S. 411), *cervicalis profunda* S. 411, *cervicalis ascendens* (S. 410), *occipitalis* (S. 399). Die Venen, welche aus einem *plexus superficialis* und *profundus* (S. 471) entspringen, begleiten die Arterien, haben mit diesen gleiche Namen und begeben sich in die *v. jugularis interna* und *ex-*

terna. Die Saugadern sind nicht sehr zahlreich und treten theils zu den Nacken- (S. 494), theils zu den Achseldrüsen (S. 492). — *d)* Nerven: *nerv. accessorius Willisii* (S. 582, die hintern Aeste der Halsnerven (S. 586), Zweige des *nerv. occipitalis major* (S. 588) und *minor* (S. 588), *dorsalis scapulae* (S. 592). — *e)* Knochen: der untere Theil des *os occipitis* und die hintere Fläche der 7 Halswirbel (S. 124) mit ihren Bändern (S. 181—187). — Am Halstheile der Wirbelsäule finden sich aussen die *plexus spinales externi* (S. 471), im Spinalcanale die *plexus spinales interni* (S. 471) und die *pars cervicalis* des Rückenmarks mit seinen Häuten, Gefässen und Nerven (S. 542); durch den *canalis vertebralis* der Querfortsätze läuft die *art.* und *ven. vertebralis* (S. 408 und 459).

II. Oberleib, Brustkasten, thorax, pectus (s. S. 37).

a) Vordere Fläche des Thorax.

1) Brustbeingegend, *regio sternalis* (s. S. 37). Bestandtheile: *a)* Haut (S. 652), dick, beim Manne mit Haaren bewachsen und vielen grossen Talgdrüsen versehen; ihre Zellhaut besteht aus einem dichten faserigen Gewebe, welches mit der *membrana sterni* ziemlich fest zusammenhängt. — *b)* Muskeln: *pars sternalis* des *m. pectoralis major* (S. 256), *m. rectus abdominis* (S. 278), eine kleine Portion der Sehne des *m. obliquus externus* (S. 274), *mm. intercostales interni* (S. 258). — *c)* Gefässe: *artt. mammariae externae* (S. 413), *thoracicae externae* (S. 414) und *intercostales* (S. 413 und 423). Die oberflächlichen Venen bilden einen *plexus subcutaneus pectoris* (S. 470), die tiefern entsprechen den Arterien. Die Saugadern (S. 489) begeben sich theils in die Drüsen des Halses, theils in die Achsel- und Intercostaldrüsen. — *d)* Nerven: *nervi cutanei pectoris interni* S. 602), die Endäste der vordern Zweige des 2. bis 7. Intercostalnerven, und *nervi supraclaviculares* S. 591). — *e)* Knochen: das *sternum* (S. 131), die Rippenknorpel und Brustbeinenden der *clavicula.* Zwischen dem *manubrium sterni* und Schlüsselbeine findet sich auf jeder Seite die *articulatio clavicolo-sternalis* (S. 192) mit ihren Bändern; am Brustbeine die *membrana sterni propria, ligg. processus xiphoidei* S. 189; zwischen den Rippenknorpeln die *ligg. coruscantia* S. 188). — An der innern Fläche des Brustbeins liegen an: der *m. triangularis sterni* (S. 259), an jeder Seite desselben hinter den Rippenknorpeln *art.* und *ven. mammaria interna* (S. 412 und 459), *artt. sternales* (S. 413), Saugadern, welche um die *vasa mammaria* einen *plexus mammarius* (S. 490) bilden, in welchem die *glandulae sternales* eingestreut sind. — Hinter dieser Gegend findet man: die *pleura costalis* und das *cavum mediastini antici* S. 792) und in diesem die Thymusdrüse (S. 797), die *nervi phrenici* (S. 590) und Zweige der *art. mammaria interna,* als: die *artt. bronchiales anteriores, thymicae, pericardiaco-phrenicae* (S. 413). Der untere vom Herzbeutel gebildete Theil der hintern Wand der Höhle des vordern Mittelfells bedeckt die rechte Herzhälfte (S. 367), der obere Theil dieser Wand wird von den grossen, in das Herz aus- oder eintretenden Gefässen und von der Luftröhre gebildet.

2) Zitzen-, Brustdrüsen- oder Unterschlüsselknochengegenden, *regiones mammillares s. infraclaviculares* (s. S. 37). Bestandtheile: *a)* Haut (S. 652), fein, glatt und weich; auf ihr die Brustwarze, unter ihr fettreiches Zellgewebe und, beim weiblichen Geschlechte und nach der Pubertät besonders ausgebildet, die Milchbrustdrüse (S. 904). — *b)* Muskeln: *m. pectoralis major* und *minor* (S. 256), *mm. intercostales* (S. 258). — *c)* Gefässe: sind hier dieselben wie in der vorigen Gegend. — *d)* Nerven: *nervi cutanei pectoris interni* und *externi* (S. 602), *thoracici externi* (S. 594), *supraclaviculares* (S. 591). — *e)* Knochen: die 7 obersten Rippen. — Hinter dieser Gegend, d. i. in der Brusthöhle, stösst man auf die Pleura (S. 790) und die Lungen; auf der linken Seite zwischen der 4. und 6. Rippe auf das Herz (S. 368).

b) Seitliche Fläche des Thorax.

1) Rippengegenden, *regiones costales* (s. S. 37). Die obere gehört zur Achselgrubengegend (s. beim Arme), die Bestandtheile der untern, welche sich über die 7 untern Rippen erstreckt und deren unterster Theil (von der 9.—12. Rippe) mit zur *regio hypochondriaca* gerechnet wird, sind: *a)* Haut (S. 652), hängt mit den unterliegenden Theilen nicht sehr fest zusammen; die Fetthaut ist meistens dünn. — *b)* Muskeln: nach vorn ein kleiner Theil des *m. pectoralis major* (S. 256), nach hinten ein Theil des *m. latissimus dorsi* (S. 261), *m. serratus anticus major* (S. 257), *obliquus abdominis externus* (S. 274), *mm. intercostales* (S. 258). — *c)* Gefässe: die *artt. intercostales* (S. 423), sind am wichtigsten; Endzweige der *art. thoracica longa* (S. 415), und der *ramus descendens* der *art. subscapularis* (S. 415). Die oberflächlichen Venen bilden ein Geflecht (S. 470), welches nach vorn mit dem *plex. subcutan. pectoris*, nach hinten mit dem *plex. subcutan. dorsi* zusammenhängt; die tiefern Venen gleichen den Arterien. Die oberflächlichen Saugadern (S. 489) begeben sich zu den Achseldrüsen, die tiefern zu den Intercostaldrüsen. — *d)* Nerven: *nervi intercostales* (S. 601) mit den *nervis cutan. pectoris externis s. posterioribus*, *nerv. thoracicus pectoris posterior* (S. 593), *infrascapularis* (S. 595). — *e)* Knochen: die Körper der 7 letzten Rippen. — Nach innen, hinter dieser Gegend, kommt man auf den Pleurasack (S. 790) und die Lungen (S. 786).

c) Hintere Fläche des Thorax.

1) Rückgraths- oder Brustwirbelgegend, *regio spinalis thoracica* (S. 37). Bestandtheile: *a)* Haut (S. 652), sehr dick und adhärirt fest an den Stachelfortsätzen, weniger an den Muskeln. Die Zellschicht ist dicht und fest und hängt innig mit der oberflächlichen Muskelschicht zusammen; unter der letztern zieht sich das hintere Blatt der *fascia lumbo-dorsalis* (S. 260) hin. — *b)* Muskeln: alle paarig und in Schichten über einander liegend: 1. Schicht: *m. cucullaris* und *latissimus dorsi* (S. 261); 2. Schicht: *m. rhomboideus major* und *minor* (S. 263), *serratus posticus superior* und *inferior* (S. 263), oben die Ursprünge des *m. splenius capitis* und *colli* (S. 262); 3. Schicht: *m. sacrolumbalis* und *longissimus dorsi* (S. 266), *spinalis dorsi* (S. 267), oben die Anfänge der 3. Schicht der Nackenmuskeln (S. 264); 4. Schicht; *m. semispinalis dorsi* (S. 268) und oben der Anfangstheil des *semispinalis cervicis*, *mm. levatores costarum* (S. 269); 5. Schicht: *m. multifidus spinae* (S. 270), *mm. interspinales* und *intertransversarii* (S. 271). — *c)* Gefässe: die Arterien sind unbedeutend und Zweige der *art. transversa colli* (S. 411) und des *ramus posterior* der *artt. intercostales* (S. 423). Die Venen bilden unter der Haut einen *plexus subcutaneus dorsalis* (S. 470), die tiefern verlaufen mit den Arterien und umgeben zum Theil die Bögen der Brustwirbel mit einem *plexus dorsalis profundus* (S. 471). Saugadern (S. 489) sind nur wenige da und laufen zu den Achseldrüsen. — *d)* Nerven: *nerv. accessorius Willisii* (S. 583) und die hintern Aeste der untern Hals- und der Brustnerven (S. 592 und 602). — *e)* Knochen: die 12 Brustwirbel und die hintern Enden der Rippen bis zu den Winkeln. Hier sind die *ligg. flava*, *apicum*, *interspinalia* und *intertransversalia* (S. 186), so wie die *ligg. transversaria externa* und *colli costae* (S. 188) zu bemerken. — In der Wirbelsäule ist hier der Brusttheil des Rückenmarks (S. 542) mit seinen Häuten (S. 545) und Gefässen (S. 544) verborgen. — Vor der Wirbelsäule, in der Brusthöhle, hat das *cavum mediastini postici* seine Lage, nebst den in ihm befindlichen Organen (S. 792).

2) Schulterblattgegenden, *regiones scapulares* (S. 38). Bestandtheile: *a)* Haut (S. 652), ist dicker am obern und hintern Theile dieser Gegend, als unten und vorn; enthält wenig aber grosse Talgdrüsen und hat keine fettreiche Zellstoffschicht unter sich. Ueber und unter dem Schulterblatte

werden die Muskeln desselben von der *fascia scapularis* (S. 289) überzogen. — *b*) Muskeln: den obern Theil des *m. latissimus dorsi* und den untern des *cucullaris* (S. 264), die hintere Portion des *deltoides* (S. 292), *m. supra-* und *infraspinatus* (S. 293), *teres major* und *minor* (S. 294), der lange Kopf des *m. triceps* (S. 297); unter dem Schulterblatte: der *m. subscapularis* (S. 295), *serratus anticus major* (S. 257) und die *mm. intercostales* S. 280). — c) Gefässe: *art. transversa scapulae* (S. 411), *dorsalis scapulae* (S. 411), *subscapularis* mit der *circumflexa scapulae* (S. 415) und oberflächliche Zweige der *rami posteriores* der *artt. intercostales* (S. 423). Die Hautvenen gehören zum Rückengeflechte (S. 470), die tiefen entsprechen den Arterien. Die obern Saugadern treten zu den Halsdrüsen (S. 494), die untern zu den Achseldrüsen (S. 492). — *d*) Nerven: *nerv. suprascapularis* (S. 593), *dorsalis scapulae* (S. 592), *nervi subscapulares* (S. 595), *nerv. accessorius* (S. 582), *axillaris* (S. 597) und Endzweige der *rami posteriores* der 6 obern Brustnerven. — *e*) Knochen: die *scapula* (S. 141) und der Körper der 2.—7. Rippe. — Vor dem äussern (dem Arme nähern) Theile dieser Gegend befindet sich die Achselhöhle, vor dem innern die Brusthöhle.

III. Unterleib, Bauch, abdomen, venter (s. S. 38).

a) Vordere Fläche des Bauches.

1) Oberbauchgegend, *regio epigastrica s. thoracoepigastrica* (S. 38). Sie zerfällt in das *epigastrium s. scrobiculus cordis* (Magengegend, Herzgrube) und in die *regiones hypochondriacae*.

a) *Epigastrium s. scrobiculus cordis*, Magengegend, Herzgrube (S. 38). Bestandtheile: *a*) Haut (S. 652) ist fein und dünn; unter ihr bildet das Zellgewebe eine dünne *fascia superficialis* (S. 273), nach deren Hinwegnahme die vordere Wand der *fascia recto-abdominalis* (S. 273) erscheint, welche von den Aponeurosen des *m. obliquus externus* und *internus* gebildet wird und in der Mitte dieser Gegend mit dem hinter dem *m. rectus abdominis* liegenden hintern Blatte dieser Fascia, so wie mit den Aponeurosen der Bauchmuskeln der andern Seite zur *linea alba* (S. 272) zusammenfliesst. — *b*) Muskeln: die obere Portion der *mm. recti abdominis* (S. 278) und einige Dentationen des *m. transversus* (S. 277). — *c* Gefässe: *rami epigastrici* der *artt. mammariae internae* (S. 414) und Zweige der untern *artt. intercostales* (S. 423). Die Venen bilden oberflächlich den *plexus cutaneus abdominis* (S. 470), die tiefen gleichen den Arterien, und zwar wird jede derselben von 2 Venen begleitet. Die oberflächlichen Saugadern ziehen sich gegen die Achseldrüsen (S. 492), die tiefen zu den Drüsen des *cavum mediastini antici* (S. 490). — *d*) Nerven: gehören den 7.—10. *nervus intercostalis* (S. 602) an. Obgleich ihre Anzahl nur gering ist, so hat diese Gegend doch eine grosse Sensibilität. — Hinter der Herzgrube, im obern Theile der Bauchhöhle, liegen: zunächst die Bauchwand des Peritonäum (S. 851) und innerhalb dieses die *cardia* und der grösste linke Theil des Magens (S. 808) mit dem *omentum minus* und einem Theile des *omentum majus* (S. 856), der ganze linke Leberlappen und ein Theil des rechten (S. 834, an dessen vorderm Rande der Grund der Gallenblase (S. 838) hervorsieht, das *lig. teres* und *suspensorium hepatis*, der obere Theil des *colon transversum* (S. 826) und hinter diesem das *duodenum* (S. 815, mit seinem obern horizontalen Theile. In der Tiefe dieser Gegend stösst man: auf den *ductus choledochus* und *pancreaticus*, das Pancreas, die *art. coeliaca* mit ihren Zweigen, die *vena cava inferior*, *aorta*, *ductus thoracicus*, den Ursprung der *art. mesenterica superior*, den *plexus coeliacus* (S. 631), *hepaticus*, *lienalis*, *gastricus magnus*, *mesentericus superior* (S. 632); auf die *crura diaphragmatis* (S. 280) und die Körper der 2 ersten Lendenwirbel.

β) *Regiones hypochondriacae*, Hypochondrien, untere Rippengegenden. Sie bezeichnen die Gegenden der 5 falschen Rippen und ihrer Knorpel. Bestandtheile: *a*) Haut mit ihrer *fascia subcutanea*. —

b) Muskeln: *m. obliquus externus* und *internus*, und *transversus abdominis* (S. 274), *mm. intercostales* (S. 258), *pars costalis diaphragmatis* (S. 280). — *c*) Gefässe: Zweige der untern *artt. intercostales* (S. 423), *ram. musculo-phrenicus* der *artt. mammariae internae* (S. 413). Die Venen und Saugadern verhalten sich wie bei der vorigen Gegend. — *d*) Nerven: Zweige der untern *nervi intercostales* (S. 602). — Im rechten Hypochondrium, innerhalb der Bauchhöhle, liegt: das Bauchfell, die Leber mit ihrem rechten Lappen, dessen vorderer Rand noch unter den Rippenknorpeln hervorsieht; an seiner untern Fläche befindet sich der Hals der Gallenblase mit dem *ductus cysticus* und der rechte Theil der *porta*; hinter und unter der Leber liegt das *colon transversum* und die *flexura coli dextra* (S. 826), die obere Biegung des *duodenum* (S. 815), die rechte Nebenniere (S. 869) und das obere Ende der rechten Niere (S. 858). — Im linken Hypochondrium findet man: das Bauchfell, den *fundus* des Magens (S. 808), die Milz (S. 846) und den Schwanz des Pancreas (S. 844); unterhalb dieser Theile liegt der linke Theil des *omentum majus* (S. 856) und das *colon transversum* mit der *flexura coli sinistra* (S. 826, hinter derselben die linke Nebenniere und obere Hälfte der linken Niere.

2) Mittelbauchgegend, *regio mesogastrica* (S. 39), kann in die mittlere oder Nabelgegend, *regio umbilicalis*, und in die seitlichen, Oberhüft- oder Darmgegenden, *regiones suprailiacae*, getrennt werden. Bestandtheile: *a*) Haut, adhärirt hier fest mit der Nabelvene; unter ihr liegt die *fascia subcutanea* (S. 273) und die Aponeurosen der seitlichen Bauchmuskeln (S. 272), so wie die *vagina recto-abdominalis* (S. 273), *fascia transversalis* (S. 273) und die *linea alba* (S. 272). — *b*) Muskeln: *mm. obliqui abdominis externi* und *interni*, *transversi* und *recti* (S. 271). — *c*) Gefässe: Zweige der *rami epigastrici* der *artt. mammariae internae* (S. 414), der *artt. epigastricae* von der *art. cruralis* (S. 436), der *artt. intercostales* (S. 423), *lumbales* (S. 425), *circumflexae ilei* (S. 436) und *epigastrica superficialis* (S. 437). Die Venen bilden hier oberflächlich den *plexus subcutaneus abdominis* (S. 470), die tiefen verlaufen und heissen wie die Arterien. Die Lymphgefässe sind ziemlich zahlreich, bilden hier aber keine Drüsen; die über dem Nabel verlaufenden begeben sich zu den Achsel- und Mittelfelddrüsen, die unterhalb des Nabels liegenden zu den Leistendrüsen. — *d*) Nerven: Fäden der letzten *nervi intercostales* (S. 602) und ersten *nervi lumbales* (S. 606). — Hinter der Mittelbauchgegend, innerhalb der Bauchhöhle, liegen: die Bauchwand des Bauchfells (S. 851); vom Nabel aufwärts gegen die Leber läuft das *lig. teres* (die frühere *vena umbilicalis*; S. 468) und das *lig. suspensorium hepatis* (S. 852); vom Nabel nach der Harnblase erstrecken sich die beiden *ligg. lateralia* (beim Embryo die *artt. umbilicales*; S. 432) und das *lig. suspensorium vesicae s. urachus* (S. 863); im obern Theile der Mittelbauchgegend trifft man das *colon transversum* und hinter diesem den untern Theil des *duodenum* (S. 815); auf der rechten Seite liegt das *colon ascendens*, auf der linken das *colon descendens* (S. 826); den mittlern Theil nimmt das *jejunum* und *ileum* (S. 816) ein. In der Tiefe, hinter diesen Theilen, an der hintern Wand der Bauchhöhle finden sich in der Mitte: die *aorta*, der *ductus thoracicus*, die *vena cava inferior*, die *vasa spermatica*, *mesenterica inferiora*; seitlich: die *artt. lumbales*, die Psoasmuskeln, *mm. quadrati lumborum*, die untere Portion der Nieren, die *ureteres* und die 3 letzten Lendenwirbel.

3) Unterbauchgegend, *regio hypogastrica* (S. 39), deren mittlerer Theil *regio hypogastrica stricte sic dicta*, Hypogastrium, die seitlichen Gegenden Leistengegenden, Weichen, *regiones inguinales* genannt werden.

a) Hypogastrium, *regio hypogastrica stricte sic dicta*. Bestandtheile: Haut, mit Schaamhaaren besetzt; *fascia subcutanea* (S. 273); *linea alba* (S. 272); *fascia recto-abdominalis* (S. 273); in dieser das untere Ende des *m. rectus abdominis* (S. 278); *m. pyramidalis* (S. 279); das *crus internum* des *lig. Poupartii* (S. 274); *fascia transversalis* (S. 273); *vasa epigastrica* (S.

436. 465. 486); *nerv. ileo-hypogastricus* und *ileo-inguinalis* (S. 606), die Endzweige des 12. Intercostalnerven. — Hinter dieser Gegend, innerhalb der Bauchhöhle findet sich: das Peritonäum mit den *plicae pubo-umbilicales* und *fossae inguinales externae* (S. 852), das grosse Netz, Windungen des Ileum, der Grund der Blase, wenn diese angefüllt ist, und die Gebärmutter, vom 4. Schwangerschaftsmonate an. Hinter diesen Theilen liegt das *rectum* und der obere Theil des *os sacrum* mit dem *promontorium*, oberhalb welches sich die *aorta* und *vena cava inferior* in die *artt.* und *vv. iliacae* spaltet.

β) Regiones inguinales, Leistengegenden, Weichen. In dieser Gegend, die man auch noch auf den obersten Theil der vordern Fläche des Oberschenkels ausdehnt, sind wegen der hier vorkommenden Brüche von besonderer Wichtigkeit: das *lig. Poupartii* (S. 274) und *Gimbernati* (S. 275), der *canalis inguinalis* (S. 276) mit dem Samenstrange (S. 879), der *annulus abdominalis* (S. 275), *canalis* und *annulus cruralis* (S. 314), die *fascia subcutanea* und *transversalis* (S. 273), die *fascia iliaca* und *lata* (S. 312), die *fossa ilio-pectinaea* (S. 312). — Von den Gefässen kommen in Betracht: die *art. cruralis* (S. 436) mit der *art. epigastrica, circumflexa ilei, epigastrica superficialis* (S. 437); die Venen gleiches Namens und die *ven. saphena magna* (S. 465); die *glandulae inguinales superficiales* und *profundae* (S. 484 und 485). — Die hier befindlichen Nerven sind: *nerv. cruralis* (S. 608), *ileo-hypogastricus* und *ileo-inguinalis* (S. 606), *spermaticus externus* und *lumbo-inguinalis* (S. 606). — Hinter der Leistengegend, in der Bauchhöhle, trifft man: die Bauchmuskelwand des Bauchfells mit der *fossa inguinalis externa* (S. 852), das grosse Netz (S. 856), Windungen des *ileum* (S. 816), auf der rechten Seite das *coecum* mit dem *processus vermiformis* (S. 825), links die *flexura iliaca* des *colon* (S. 826); das *vas deferens* (S. 878) und die *vasa spermatica interna* (S. 425 und 462), den *m. iliacus internus* und *psoas* (S. 316).

b) Hintere Fläche des Bauches.

1) Lenden- oder Nierengegenden, *regiones lumbales s. renales* (S. 39); zwischen beiden kann man die *regio spinalis lumborum* annehmen, welche hinter dem Lendentheile der Wirbelsäule ihre Lage hat. — Bestandtheile: *a)* Haut und *fascia lumbo-dorsalis* (S. 260). — *b)* Muskeln: *m. latissimus dorsi* (S. 261), *serratus posticus inferior* (S. 263), hintere Aponeurose des *m. obliquus internus* und *transversus abdominis* (S. 276), *m. quadratus lumborum* (S. 279), *sacro-lumbaris* (S. 266), *multifidus spinae* (S. 270), *spinalis dorsi* (S. 276), *mm. interspinales* und *intertransversarii lumborum* (S. 271). — *c)* Gefässe: Zweige der *artt. lumbales* (S. 425) und letzten *intercostales* (S. 423), *ramus ascendens* der *art. ileo-lumbalis* (S. 431). Die Venen bilden unter der Haut und an den Bögen der Lendenwirbel Geflechte, deren Zweige in Venenstämme übergehen, welche den Arterien gleichen. Saugadern sind hier nicht viel vorhanden. — *d)* Nerven: Aeste der letzten *nervi intercostales* (S. 602) und der *lumbales* (S. 605). Knochen: die 5 Lendenwirbel mit ihren Bändern (S. 186). — Vor dieser Gegend, in der Bauchhöhle, finden sich: die Nieren, Ureteren und übrigen an der hintern Wand der Bauchhöhle liegenden Theile.

IV. Becken, pelvis (S. 39).

a) Vordere Fläche des Beckens.

1) Schaamgegend, *regio pubis* (S. 40). *a)* Beim Manne zeigt sich in dieser Gegend der Schaamberg, *mons Veneris* (S. 886), die Ruthe, *penis* (S. 883) und der Hodensack, *scrotum* (S. 872), welcher die Hoden, *testes* (S. 873) und einen Theil der Samenstränge, *funiculi spermatici* (S. 873) enthält. Die nähere Beschreibung dieser Theile sehe man auf

den angeführten Seiten. — *b*) Beim Weibe trifft man hier den Schaamberg und die Schaam, *vulva* (S. 901). — Hinter der Schaamgegend, in der Höhle des kleinen Beckens, liegt zunächst die Schaambeinfuge, die Harnblase (S. 863), hinter dieser der Mastdarm und bei der Frau noch zwischen beiden die Gebärmutter.

b) Seitliche Flächen des Beckens.

2) Hüftgegenden, *regiones coxarum s. infrailiacae* (S. 40), erstrecken sich von der *crista ilei* abwärts bis zum *trochanter major*, welcher sich deutlich durchfühlen lässt. Die Wölbung dieser Gegend rührt von den *mm. glutaei* (S. 347) und *m. tensor fasciae latae* (S. 320) her. Unter diesen Muskeln, welche vom hintern äussern Theile der *fascia lata* (S. 313) bekleidet werden, vom Trochanter auf- und einwärts, findet sich das Hüftgelenk (S. 200) mit der *bursa iliaca* (S. 340) an seiner vordern und innern Seite. — Die Arterien, auf welche man hier trifft, sind Zweige der *art. glutaea* (S. 433), *ischiadica* (S. 434) und *artt. circumflexae femoris* (S. 438). — Die Nerven sind: ein Zweig des letzten Intercostalnerven, der *nerv. cutaneus glutaeus anterior* (S. 604), die *nervi cutanei glutaei superiores* (S. 606), von den hintern Aesten des 3. obern Lendennerven, Zweige des *nerv. cutaneus femoris externus anterior* (S. 607), *nerv. glutaeus* (S. 612). Die knöcherne Grundlage besteht aus dem *os ilium*, dem Halse des *os femoris* und *trochanter major*.

c) Hintere Fläche des Beckens.

3) Kreuz-Steissknochengegend, *regio sacro-coccygea* (S. 40). Bestandtheile: unter der Haut liegt eine Aponeurose, welche dem *m. latissimus dorsi* (S. 261) angehört; sie bedeckt den gemeinschaftlichen Bauch des *m. sacrolumbaris* (S. 266). — Die Gefässe sind: Zweige der *art.* und *ven. glutaea* (S. 433), *ilio-lumbalis* (S. 431), *sacra lateralis* (S. 431). — Nerven: die hintern Aeste des 5. *nerv. lumbalis* (S. 605), der *nervi sacrales* (S. 610), welche einen gemeinschaftlichen Stamm für die hintern Hautnerven des Gesässes bilden, und der *nervi coccygei* (S. 617). — Knochen: die hintere Fläche des *os sacrum* (S. 125) und *coccygis*. Im Kreuzbeine läuft der *canalis sacralis* und an seine vordere Fläche, in der Höhle des kleinen Beckens, ist der Mastdarm angeheftet.

4) Gesässgegenden, Hinterbacken, *nates, clunes* (S. 40). Bestandtheile: *a*) Haut, mit bedeutender Fettlage; — *b*) der hintere Theil der *fascia lata* (S. 313). — *c*) Muskeln: *mm. glutaei* (S. 347), die Rollmuskeln des Oberschenkels (*m. pyriformis, mm. gemelli, obturatores, m. quadratus femoris*; S. 319), die Anfänge der *flexores cruris* (*m. biceps, semitendinosus* und *semimembranosus*; S. 325), welche sich an das *tuber ischii* anheften. — *d*) Gefässe: *art. glutaea* (S. 433), *ischiadica* und *pudenda communis* (S. 434); die Venen und Lymphgefässe begleiten die Arterien. — *e*) Nerven: *nervi cutanei glutaei posteriores* (S. 610) und *inferiores* (S. 612), erstere aus den hintern Aesten der Sacralnerven, letztere vom *nerv. cutaneus femoris posterior communis*; *nervi glutaei* (S. 612), *nerv. pudendus communis* und *ischiadicus* (S. 613). — *f*) Knochen: *os ilium, ramus descendens* und *tuberositas ossis ischii*, Hals des *os femoris*; an diesen das *lig. tuberoso-* und *spinoso-sacrum* (S. 191).

d) Untere Fläche des Beckens.

5) After-Dammgegend, *regio ano-perinaealis* (S. 40 und 282), ist nach vorn von der Wurzel des *scrotum* (oder der *commissura posterior labiorum*), nach hinten von der Spitze des *os coccygis* und auf den Seiten von dem *lig. tuberoso-sacrum*, dem *tuber* und *ramus ascendens ossis ischii* begränzt. Sie hat die Form eines Ovals, dessen dickes Ende nach hinten gekehrt

ist, und fasst alle Theile in sich, welche den Beckenausgang schliessen. In dieser Gegend befindet sich zu jeder Seite des *anus* und der *raphe* eine Mittelfleischgrube, *fossa perinaei s. excavatio ischio-rectalis* (S. 283). — Bestandtheile: *a*) Haut, runzlich und mit einer dünnen Lage von Zellgewebe versehen. — *b*) *Fascia superficialis* und *perinaei* (S. 283). — *c*) Muskeln (S. 282): *m. sphincter ani externus, bulbo-cavernosus* und *coccygeus*, *mm. ischio-cavernosi*, *transversi perinaei* und *levatores ani*. — *d*) Gefässe: die Arterien sind alle Zweige der *art. pudenda communis* (S. 434), ausgenommen die *artt. haemorrhoidales*, welche von der *art. mesenterica inferior* (S. 430) und *hypogastrica* (S. 432) zum Mastdarme treten. Man findet hier ausser dem Stamme der *art. pudenda* noch die *art. transversa* und *superficialis perinaei*, *haemorrhoidalis externa*. Die Venen entsprechen den Arterien; die Saugadern ziehen sich zu den *glandulae lumbales* und *iliacae internae*. — *e*) Nerven: *nerv. pudendus communis* (S. 613), *haemorrhoidalis externus* (der untere Ast des *pudendus*), *nervi cutanei perinaei* vom *nerv. cutan. femoris posterior communis* (S. 612). — Ueber der After-Dammgegend, im Becken, liegen: beim Manne: die Harnröhre mit ihrer *pars prostatica, membranacea* und *bulbosa* (S. 865, die *prostata* (S. 882), Samenbläschen (S. 881), Cowpersehen Drüsen (S. 883), die Wurzel des Penis (S. 884) und der Mastdarm; bei der Frau: die Scheide (S. 900), Harnröhre (S. 867) und der Mastdarm (S. 828).

C. Gliedmaassen, extremitates.

I. Obere Extremitäten, Arme, brachia.

a) Schulter, *humerus, axilla.*

1) Achselgrubengegend, vordere Schultergegend, *regio axillaris anterior s. thoraeo-humeralis* (S. 41). Diese Gegend ist wegen des Schultergelenks (S. 193) und der in der Achselhöhle (S. 288) und *fossa infraclavicularis* (S. 256) liegenden Theile von grosser Wichtigkeit.

Die *fossa infraclavicularis*, eine 3eckige Vertiefung, welche als der oberste Theil der Achselgrube angesehen werden kann, ist nach aussen durch den Kopf des Oberarms, nach innen durch den *processus coracoideus*, nach oben durch die *clavicula* und das *acromion* begränzt und geht nach unten in die Achselgrube über. Von aussen gelangt man in sie durch die zwischen dem *m. pectoralis major* und *deltoideus* befindliche Spalte, vor welcher die *ven. cephalica* (S. 460) in Begleitung eines absteigenden Astes der *art. acromialis* (S. 414), hinläuft. In der Grube selbst trifft man: die *fascia coraco-clavicularis* (S. 256), den *m. pectoralis minor* und *subclavius*, am *processus coracoideus* den Anfang des *m. coracobrachialis* und kurzen Kopfes des *m. biceps*, eine *art. thoracica externa* und auswärts nach der Achselhöhle hin die *art. axillaris* (S. 414), an deren innerer und vorderer Seite die *vena subclavia* (S. 458), nach hinten und aussen der *plexus brachialis* (S. 595) gefunden wird.

Die Achselhöhle, *fovea axillaris*, welche von den S. 288 angegebenen Wänden begränzt, mit Fett und lockerem Zellgewebe erfüllt und von einer feinen, mit vielen Talgdrüsen und Haaren (*hirci*) besetzten Cutis ausgekleidet ist, verbirgt folgende Theile: Gefässe: die *art. axillaris* (S. 414) mit ihren Zweigen (als: *artt. thoracicae, subscapularis, circumflexae humeri*), welche von gleichnamigen Venen begleitet werden. Um die Lage der Achselarterie zu den benachbarten Theilen genauer angeben zu können, muss man sie in 3 Portionen theilen: in der 1. Portion, welche sich von der 1. Rippe bis zum obern Rande des *m. pectoralis minor* erstreckt, liegt die *ven. axillaris* an ihrer innern Seite; hinter der Vene stützt sie sich anfangs auf den 1. *m. intercostalis*, die 2. Rippe und mittels Zellgewebe auf die 1. Portion des *m. serratus anticus major*; nach

aussen läuft der untere Ast des *plexus brachialis* neben ihr, welcher sich immer mehr nach vorn legt; alle andern Nerven des *plexus* bleiben mehr nach hinten und am äussern Theile; noch mehr nach aussen findet sich Zellgewebe und der *processus coracoideus*. Die 2. Portion der *art. axillaris* ist durch den *m. pectoralis minor* verborgen. Die Nerven, welche vorher alle auf ihrer äussern und hintern Seite lagen, schicken 2 Fäden nach vorn, welche sich mit der Arterie sehr schief kreuzen und dann auf dem innern Theile derselben zum *nerv. medianus* zusammentreten. Auf diese Art wird die Arterie, welche jetzt dem Arme schon näher als der Brust ist, von einer Art Nervenscheide umgeben und die Vene liegt nicht unmittelbar auf ihr. Die 3. Portion, die sich im untersten Theile der Achselhöhle findet, hat auf ihrer Radialseite eine Wurzel des *nerv. medianus* und den *nerv. musculo-cutaneus*; auf ihrer Ulnarseite die hintere Wurzel des *nerv. medianus*, den *nerv. cutaneus internus* und *ulnaris*, nach aussen und hinten liegt der *nerv. radialis* und *axillaris*, an ihrer vordern Seite, getrennt von ihr durch den *nerv. medianus*, *cutaneus internus* und *ulnaris*, die *vena axillaris*. — Die Lymphgefässe bilden an der innern Seite der Arterien einen *plexus axillaris*, in welchen viele Achseldrüsen (S. 492) eingestreut sind. Die vordern dieser Drüsen liegen zwischen der vordern Wand der Achselgrube und den Gefässen und Nerven, die hintern zwischen dem *plexus brachialis* und der hintern Wand. — Die vielen in der Achselgrube vorkommenden Nerven sind fast alle Zweige des *plexus brachialis* (S. 595), nur an der innern Wand finden sich noch Zweige der obersten Intercostalnerven.

2) Hintere Schultergegend, *regio scapulo-humeralis* (S. 41), bezeichnet die hintere Partie des Schultergelenks, in welcher unter dem *m. deltoideus* der Oberarmkopf und der vordere obere Theil des Schulterblatts seine Lage hat. Die Muskeln, welche sich hier vorfinden, sind: *m. deltoideus*, *supra-* und *infraspinatus*, *teres minor* und *latissimus dorsi*. Von den Gefässen und Nerven treffen wir auf die *art.* und *ven. circumflexa humeri posterior*, *transversa scapulae*, auf den *nerv. axillaris* (S. 597) und *suprascapularis* (S. 593).

b) Oberarm, *brachium s. humerus.*

1) Vordere oder innere Oberarmgegend, *regio brachii interna s. volaris* (S. 41). Bestandtheile: *a)* Haut und *fascia brachialis* (S. 289) mit dem *lig. intermusculare externum* und *internum*. — *b)* Muskeln: *m. biceps* (S. 296), *brachialis internus* (S. 297) und der Ursprungstheil des *m. supinator longus* (S. 299). — *c)* Gefässe: *art.* und *ven. brachialis*, eingehüllt in eine aponeurotische Scheide, und deren Zweige (S. 416). Die Armarterie wird vom *nerv. medianus* und der *ven. brachialis* begleitet; ersterer liegt oben auf der äussern oder vordern Seite derselben, weiter unten kreuzt er sich aber mit ihr sehr schief und legt sich, indem er über ihre vordere Fläche hinwegläuft, an die innere Seite der Arterie. Die Vene oder die Venen, denn es sind gewöhnlich 2 vorhanden, liegen noch unmittelbarer an der Arterie an; ist nur eine zugegen, so ist sie auf der innern Seite, sind 2 da, dann nehmen sie die Arterie zwischen sich und schicken einander über die vordere Fläche der Arterie Communicationszweige zu. Die tiefen Venen gleichen den Arterien, die oberflächlichen sind: die *ven. cephalica* und *basilica* (S. 460). Die Saugadern s. S. 491. — *d)* Nerven: Hautnerven: *nerv. cutaneus brachii internus posterior* (S. 603), vom 2. Brustnerven und *nerv. cutaneus internus, medius*, und *externus s. musculo-cutaneus* vom Armgeflechte (S. 596); Muskelnerven: *nerv. medianus* (S. 597), *ulnaris* (S. 599) und *radialis* (S. 600). — *e)* Knochen: *os humeri* (S. 144).

2) Hintere oder äussere Oberarmgegend, *regio brachii externa s. dorsalis.* Bestandtheile: *a)* Haut und *fascia brachialis* (S. 289). — *b)* Muskeln: *m. triceps* (S. 297). — *c)* Gefässe:

art. und *ven. profunda brachii* (S. 416) nebst den *artt.* und *vv. collaterales prtmae.* — *d*) Nerven: hinterer Ast des *nerv. cutaneus brachii internus posterior* vom 2. Brustnerven (S. 603); *nerv. radialis* (S. 600) und *nerv. ulnaris* (S. 599), welcher erst am untern Drittel des Oberarms in diese Gegend kommt und zwischen dem *m. brachialis internus* und dem innern Kopfe des *m. triceps* liegt. — *e*) Knochen: *os humeri* (S. 144).

c) Gegenden des Ellenbogengelenks, *regiones cubitales.*

1) Vordere Ellenbogengegend, *plica cubiti.* Bestandtheile: *a*) Haut und Fascia, welche nach oben in die *fascia brachii*, nach unten in die *vagina cubiti* (S. 290) übergeht und mit der Aponeurose des *m. biceps* zusammenhängt. — *b*) Muskeln: die Sehne und Aponeurose des *m. biceps* (S. 296), *brachialis internus* (S. 297), die am *condylus externus brachii* entspringenden *mm. supinatores* (S. 299) und *extensores carpi radiales* (S. 301), und die vom *condylus internus* anfangenden Muskeln, als: der *pronator teres*, *flexor carpi radialis* und *ulnaris*, *palmaris longus* und *flexor digitorum communis sublimis.* Zwischen einigen dieser Muskeln wird eine dreieckige Grube, *fossa cubiti*, Ellenbogengrube, gebildet, deren äusseren Rand der *m. supinator longus*, den innern der *pronator teres*, den Boden der *m. brachialis internus* und die Sehne des *biceps* ausmacht. — *c*) Gefässe: *art. brachialis* (S. 417), welche hier auf dem *m. brachialis internus*, dicht an der innern Seite der Sehne des *m. biceps* läuft und bisweilen von der *v. mediana* bedeckt ist; *art. collateralis secunda* (S. 416) und *recurrens radialis* (S. 419), und *collateralis* und *recurrens ulnaris* (S. 417). Die Venen sind oberflächliche, wie die *v. cephalica*, *basilica* und *mediana* (S. 460), und tiefe, welche die Arterien begleiten. Die Saugadern liegen um die Venen herum und bilden oberflächliche und tiefe Ellenbogendrüsen (S. 491). — *d*) Nerven: Hautnerven: *nerv. musculo-cutaneus* und *cutaneus medius* (S. 596); Muskelnerven: *nerv. medianus* (S. 597) und *nerv. radialis* S. 600). — *e*) Knochen: das untere Ende des *os humeri* und das obere der Vorderarmknochen, die sich zum Ellenbogengelenke (S. 194) vereinigen.

2) Hintere Ellenbogengegend, eigentlicher Ellenbogen, *regio cubitalis posterior.* Sie zeigt 3 Vorsprünge, von denen der mittelste von dem *oleeranon ulnae* (S. 147), die seitlichen von den *condylis brachii* (S. 145) gebildet werden. — Bestandtheile: *a*) Haut, runzlich und mit blätterigem, lockern Zellgewebe gepolstert, *fascia brachii* und *cubiti* (S. 290). — *b*) Muskeln: *m. triceps* (S. 797), *anconaeus quartus* (S. 298), und die Anfänge des *supinator longus* und *brevis*, *extensor carpi ulnaris* und *digitorum communis.* — *c*) Gefässe: *artt. collaterales primae* von der *art. profunda brachii* (S. 416), und *art. recurrens interossea* (S. 418); ausserdem noch Zweige der andern *artt. collaterales* und *recurrentes.* — *d*) Nerven: unter der Haut: der *nerv. cutaneus internus* (S. 596) und *externus superior* vom *nerv. radialis* (S. 600); in der Tiefe der *nerv. ulnaris* (S. 599). — *e*) Knochen: unteres Ende des *os humeri* und oberes des *radius* und der *ulna.*

d) Vorderarm, Unterarm, *antibrachium.*

1) Vordere oder innere Unterarmgegend, Palmar- oder Volarfläche, *regio volaris antibrachii.* Bestandtheile: *a*) Unter der Haut liegt die *vagina cubiti* (S. 290). — *b*) Muskeln (S. 288 und 298): *pronator teres* und *quadratus*, *flexor carpi radialis* und *ulnaris*, *flexores digitorum communes*, *palmaris longus* und *flexor pollicis longus.* — *c*) Gefässe: *art. radialis* (S. 419), *ulnaris* (S. 417) und *interossea interna* (S. 418). Die oberflächlichen Venen bilden einen *plexus internus* (S. 470), welcher mit der *v. cephalica* und *basilica* (S. 460) zusammenhängt. Bisweilen

existirt auch noch eine *v. mediana communis* (S. 461). — *d*) Nerven: Hautnerven: der *nerv. musculo-cutaneus* und *cutaneus medius* (S. 596), *ram. cutaneus palmaris longus* (S. 598) und *internus* (S. 599); Muskelnerven: *nerv. medianus* mit dem *interosseus internus* (S. 597), der *nerv. radialis* (S. 600) und *ulnaris* (S. 599). — *e*) Knochen: die innere Fläche der *ulna* und des *radius* (S. 146).

2) Hintere oder äussere Unterarmgegend, Dorsalfläche, *regio dorsalis antibrachii*: Bestandtheile: *a*) Haut und *vagina antibrachii* (S. 290). — *b*) Muskeln (S. 288 und 301): *m. extensor carpi radialis longus* und *brevis, extensor carpi ulnaris, extensor digitorum communis, digiti minimi* und *indicis proprius, extensor pollicis longus* und *brevis*, und *abductor pollicis longus*. — *c*) Gefässe: *art. interossea perforans s. externa* und *rami perforantes art. interossede internae* (S. 418). Die oberflächlichen Venen bilden ein Geflecht, die tiefen sind doppelt und gleichen den Arterien, so dass 1 Arterie von 2 Venen begleitet wird. Saugadern s. S. 491. — *d*) Nerven: Hautnerven: *nerv. cutaneus externus superior* vom *nerv. radialis* (S. 600) und *ram. ulnaris nervi cutanei medii* (S. 596); Muskelnerven: *nerv. interosseus externus* (S. 600) und am untern Theile des Vorderarms die *rami dorsales* vom *nerv. ulnaris* und *radialis*. — *e*) Knochen: hintere Fläche des *radius* und der *ulna*.

e) Gegenden des Handgelenks und der Handwurzel.

1) Innere Handwurzelgegend, *regio carpea interna s. volaris*. Diese Gegend bezeichnet die innere Fläche des untersten Theiles des Vorderarms und der Handwurzel, in welcher sich das Handgelenk (S. 196) befindet. Bestandtheile: *a*) Haut und das *lig. carpi volare commune* (S. 290) und *proprium* (S. 291). — *b*) Muskeln: der unterste Theil des *m. pronator quadratus* (S. 299) und der oberste Theil der kleinen Muskeln des Daumens und kleinen Fingers (S. 288 und 306), welche vom *lig. carpi volare proprium* entspringen. Sehnen findet man hier: vom *m. supinator longus, flexor carpi radialis* und *ulnaris, flexor digitorum communis sublimis* und *profundus*, und *flexor pollicis longus*. — *c*) Gefässe: *ramus volaris* und *dorsalis* der *art. radialis* (S. 420), *ramus volaris* der *art. ulnaris* (S. 419). Die Venen und Lymphgefässe begleiten die Arterien, und zwar wird jede der letztern von 2 Venen eingefasst. — *d*) Nerven: *nerv. medianus* (S. 598), *ram. volaris* des *nerv. ulnaris* (S. 599), einige Zweige des *ramus anterior* vom *ram. dorsalis* des *nerv. radialis* (S. 601), und Endäste des *nerv. musculo-cutaneus* (S. 597). — *e*) Knochen und Bänder: die innere Fläche der untern Enden des *radius*, der *ulna* und der Handwurzelknochen (S. 150). Die Bänder s. S. 196—198.

2) Aeussere Handwurzelgegend, *regio carpea externa s. dorsalis*. Bestandtheile: *a*) Haut und *lig. carpi dorsale commune* (S. 290). — *b*) Von den folgenden Muskeln sind nur die Sehnen hier zu treffen: *m. extensor carpi ulnaris, radialis longus* und *brevis, extensor digitorum communis, pollicis longus* und *brevis, indicis* und *digiti minimi proprius, abductor pollicis longus*. — *c*) Gefässe: *ramus dorsalis* der *art. radialis* (S. 420) und *ulnaris* (S. 418), *rete carpeum dorsale s. arcus dorsalis* (S. 420). Die oberflächlichen Venen bilden ein Geflecht, aus dem die *v. cephalica* und *basilica* ihren Ursprung nimmt und in welchem sich die *v. cephalica pollicis* und *salvatella* (S. 460) an Stärke etwas auszeichnen. — *d*) Nerven: *nerv. radialis* (S. 600), *ram. dorsalis* des *nerv. ulnaris* (S. 600), und Endzweige des *nerv. musculo-cutaneus* (S. 597). — *e*) Knochen: äussere Fläche der untern Extremität des *radius* und der *ulna*, und der Carpusknochen. Die diese Knochen verbindenden Bänder s. S. 196—198.

f) Hand- oder Mittelhandgegenden.

1) Hohlhandgegend, *regio volaris s. palmaris manus* (S. 42). Bestandtheile: *a)* Haut und *aponeurosis palmaris* S. 291). — *b)* Muskeln (S. 306): bilden den Ballen des Daumens (als: *m. abductor brevis, flexor brevis, opponens* und *adductor pollicis*) und des kleinen Fingers (als: *m. abductor, flexor brevis* und *opponens digiti minimi*); zwischen diesen liegen die Sehnen des *m. flexor digitorum communis* und *pollicis longus*, die *mm. lumbricales* (S. 308) und *interossei interni* (S. 309; unter der Haut der *m. palmaris brevis* (S. 310). — *c)* Gefässe: *arcus volaris sublimis* und *profundus* S. 421); die oberflächlichen Venen bilden einen *plexus volaris* (S. 470). — *d)* Nerven: *nerv. medianus* (S. 593) mit den Zweigen für die Haut (*nerv. cutan. palmar. longus*) und für die Muskeln; *ramus volaris* des *nerv. ulnaris* (S. 599), und *ram. anterior* des *ram. dorsalis nervi radialis* (S. 601). — *e)* Knochen: *ossa metacarpi* (S. 153) mit ihren Bändern (S. 198).

2) Dorsalgegend der Hand, *regio dorsalis manus*. Bestandtheile: *a)* Haut und *faseia dorsalis manus* (S. 291). — *b)* Muskeln: *mm. interossei externi* (S. 309); Sehnen: der *mm. extensores pollicis* des *extensor indicis* und *digiti minimi proprius*, des *extensor digitorum communis*. — *c)* Gefässe: *artt. interosseae externae* und *dorsales pollicis* aus dem *arcus dorsalis* (S. 420; die oberflächlichen Venen bilden den *plexus dorsalis* mit der *ven. cephalica pollicis* und *salvatella* (S. 460). — *d)* Nerven: *ram. externus nervi musculo-cutanei* (S. 597), *ram. dorsalis nervi ulnaris* (S. 600) und *radialis* (S. 601). — *e)* Knochen: *ossa metacarpi*.

g) Finger, *digiti* (S. 42).

1) Hohlhandfläche der Finger, *regio s. superficies volaris digitorum*. Bestandtheile: *a)* Haut und — *b)* *Vaginae* und *ligg. tendinum mm. flexoriorum* (S. 291), d. s. *ligg. annularia, vaginalia* und *cruciata*. — *c)* Sehnen: am Daumen vom *m. flexor longus* und *brevis* und *abductor pollicis*; am 2.—5. Finger vom *m. flexor digitorum communis sublimis* und *profundus*; am kleinen Finger noch vom *abductor* und *flexor brevis digiti minimi*. — Die Gefässe, *artt. digitales volares*, laufen an den Seiten der Finger und sind *radiales* und *ulnares*: am Daumen aus der *art. princeps pollicis* (S. 420); am 2.—5. Finger aus dem *arcus volaris sublimis* (S. 421). Die oberflächlichen Venen bilden *plexus venosi digitales volares* (S. 470), die tiefen begleiten die Arterien. — *e)* Nerven, *nervi digitales volares*, sind wie die Gefässe angeordnet und kommen: am 1.—3. und Radialrande des 4. Fingers vom *nerv. medianus* (S. 593), am Ulnarrande des 4. und am 5. Finger vom *ram. volaris nervi ulnaris* (S. 599). — *f)* Knochen: *ossa phalangum* (S. 154); Bänder derselben (S. 200).

2) Rückenfläche der Finger, *regio s. superficies dorsalis digitorum*. Bestandtheile: *a)* Haut. — *b)* Die *faseia* ist Fortsetzung der *f. dorsalis manus* (S. 291) und verschmilzt ganz mit den — *c)* Sehnen: am Daumen vom *m. extensor pollicis longus* und *brevis*, am 2.—5. Finger vom *m. extensor digitorum communis* und von den *mm. lumbricales* und *interossei*; am 2. und 5. Finger noch von einem *m. extensor proprius*. — *d)* Gefässe, *artt. digitales dorsales*, sind *radiales* und *ulnares*: am Daumen von der *art. radialis*, am 2.—5. Finger aus den *artt. inteross. extern.* des *arcus dorsalis* (S. 420) entsprungen. Die oberflächlichen Venen bilden *plexus venosi digitales dorsales* (S. 470), die tiefen laufen mit den Arterien. — *e)* Nerven, *nervi digitales dorsales*, sind auch *ulnares* und *radiales*: für den 1.—3. Finger aus dem *nerv. radialis* (S. 601); für den 4. und 5. aus dem *ramus dorsalis nervi ulnaris* (S. 600). — *f)* Knochen und Bänder s. S. 154 und 200.

II. Untere Extremitäten, Füsse, pedes.

a) Obersehenkel, *femur* (S. 42).

1) Vordere Oberschenkelgegend, *regio femoralis anterior*, deren oberste Portion noch zur Leistengegend S. 932) gehört. Bestandtheile: *a)* Haut. — *b)* Vorderer Theil der *fascia lata* (S. 313) mit seiner *portio pectinaea* und *iliaca*. — *c)* Muskeln: *m. sartorius* (S. 322), *rectus femoris* (S. 323), *cruralis*, *vastus externus* und *internus* S. 324), *pectinaeus* und 3 *mm. adductores* (S. 321), *m. gracilis* (S. 323), und im obern Theile die Enden des *m. psoas* und *iliacus internus* (S. 316). Zwischen diesen *mm.* bilden sich 2 Gruben, von denen die oberste *fossa ileopectinaea*, *s. triangulus s. plica inguinalis s. cruralis* (S. 312), heisst und von 3eckiger Gestalt ist. Ihre Basis stösst ans *lig. Poupartii*, die Spitze ist gegen den *trochanter minor* gerichtet, den äussern Rand bildet der *m. sartorius*, den innern der *m. pectinaeus*, auf dem Grunde liegt die Sehne des *psoas major* und das Ende des *iliacus internus*; in dieser Grube findet sich *art., ven.* und *nerv. cruralis*. Die 2. und tiefer unten am Oberschenkel liegende Grube ist die Fortsetzung der vorigen und stellt eine vom *m. sartorius* bedeckte Rinne dar, welche sich zwischen dem Ansatzpunkte der *mm. adductores* und dem Ursprunge des *m. vastus internus* befindet, und die *art.* und *ven. cruralis* nebst 1 oder 2 Aesten (*nerv. saphenus internus major*) des *nerv. cruralis* verbirgt. — *d)* Gefässe: *art. cruralis* (S. 437), welche nach innen und etwas nach hinten die Vene, nach vorn und ausson den Nerv neben sich hat; *art. profunda* und *artt. circumflexae femoris* (S. 438); *art. obturatoria* (S. 433). Die tiefen Venen entsprechen den Arterien, die oberflächlichen treten zur *ven. saphena magna* (S. 465). Die Saugadern, oberflächliche und tiefe, laufen zu den *glandulae inguinales superficiales* und *profundae* (S. 484). — *e)* Nerven: sind Hautnerven: *nerv. cutaneus femoris externus anterior* (S. 607), *lumbo-inguinalis* (S. 606), ein Ast des *nerv. spermaticus externus* (S. 606), *nerv. cutan. anterior medius*, *saphenus major* und *minor* (S. 608 und 609); Muskelnerven: Zweige des *nerv. cruralis* (S. 608) und *obturatorius* (S. 607). — *f)* Knochen: vordere Fläche des *os femoris* (S. 156). — Im obersten Theile dieser Gegend oder in der Hüft-Leistengegend liegt in der Tiefe das Hüftgelenk (S. 200) mit der *bursa iliaca* (S. 340).

2) Hintere Oberschenkelgegend, *regio femoralis posterior*. Bestandtheile: *a)* Haut. — *b)* Hinterer Theil der *fascia lata* (S. 313). — *c)* Muskeln: *m. biceps*, *semitendinosus* und *semimembranosus* (S. 325), hintere Fläche des *m. adductor magnus* und *vastus externus*. — *d)* Gefässe: Zweige der *art. ischiadica* (S. 434), *profunda* und *circumflexa femoris interna* (S. 438). — *e)* Nerven: *nerv. ischiadicus* (S. 613) und *cutan. femoris posterior communis* (S. 612). — *f)* Knochen: hintere Fläche des *os femoris* (S. 156).

b) Gegenden des Kniegelenks.

1) Vordere Kniegegend, eigentliches Knie, *genu*. Bestandtheile: *a)* Haut. — *b)* *Fascia lata*, welche mit dem unterliegenden *lig. patellae* (S. 206) verschmolzen ist. — *c)* Muskeln: *m. vastus internus* und *cruralis*, und die Sehne des *m. rectus femoris* und *vastus externus*, an der innern Seite die vom *m. sartorius*. — *d)* Gefässe: Zweige der *artt.* und *vv. articulares superiores* und *inferiores* (S. 440), und der *recurrens tibialis* (S. 441); an der innern Seite die *v. saphena magna* (S. 465). — *e)* Nerven: Zweige des *nerv. cutaneus femoris anterior medius*, des *saphenus major* und *minor* (S. 608). — *f)* Knochen: *patella* (S. 160), unteres Ende des *os femoris* (S. 157 und oberes der *tibia* und *fibula* (S. 158). — Kniegelenk (S. 202).

2) Hintere Kniegegend oder Kniekehle, *fossa poplitaea* (S. 312). Bestandtheile: *a)* Haut. — *b)* Ein oberflächliches und ein

tiefes Blatt des hintern Theiles der *fascia lata* (S. 313). — *c*) Muskeln: *m. poplitaeus* (S. 326), die Köpfe des *m. gastrocnemius* (S. 329) und der Anfang des *m. soleus* (S. 329) und *plantaris* (S. 330), die Sehnen des *m. biceps, semitendinosus* und *semimembranosus* (S. 325), des *gracilis* und *sartorius* (S. 322). — *d*) Gefässe: *art. poplitaea* (S. 439), *artt. articulares* und *gastrocnemicae* (S. 440). Die *vena saphena parva* (S. 466) senkt sich hier in die *v. poplitaea*. Die Saugadern bilden hier *glandulae poplitaeae* (S. 485). — *e*) Nerven: *nerv. tibialis* (S. 614) mit seinem *nerv. communicans tibialis* und *cutaneus cruris medius; nerv. peronaeus* (S. 615) und sein *nerv. communicans fibularis*; Zweige des *nerv. saphenus major* (S. 609) und *cutaneus femoris posterior communis* (S. 612). — *f*) Knochen: hintere Fläche des Kniegelenks (S. 202).

c) Unterschenkel, *crus*.

1) Vordere Unterschenkelgegend, *regio cruris anterior*. Bestandtheile: *a*) Haut. — *b*) *Fascia s. vagina cruris* (S. 314). — *c*) Muskeln: *m. tibialis anticus* und *peronaeus tertius* (S. 327), *extensor hallucis* und *digitorum communis longus* (S. 328). — *d*) Gefässe: *art. tibialis antica* (S. 441), eingeschlossen von 2 Venen und mit dem *nerv. peronaeus profundus* an ihrer vordern Fläche. Die Hautvenen bilden einen *plexus* (S. 470) und treten zur *v. saphena magna* (S. 465), welche an der innern Seite dieser Gegend in die Höhe läuft. — *e*) Nerven: *nerv. peronaeus* (S. 616) mit seinem *ramus superficialis* und *profundus*; Aeste des *nerv. saphenus major* (S. 609). — *f*) Knochen: vordere Fläche der *tibia* und *fibula* (S. 158), mit dem *lig. interosseum* (S. 207) zwischen sich.

2) Hintere Unterschenkel- oder Wadengegend, *regio cruris posterior, sura*. Bestandtheile: *a*) Haut. — *b*) *Fascia cruris* (S. 314). — *c*) Muskeln: *m. gastrocnemius* und *soleus* (S. 329) mit dem *tendo Achillis, m. tibialis posticus, plantaris* (S. 330), *peronaeus longus* und *brevis* (S. 331), *flexor hallucis* und *digitorum communis longus* (S. 332). — *d*) Gefässe: *art. tibialis postica* und *peronaea* (S. 443); *ven. saphena parva* (S. 466) mit dem *plexus venosus cruris* (S. 470). — *e*) Nerven: *ram. posterior* des *nerv. saphenus major* (S. 609); *nerv. tibialis* (S. 614) mit seinem *nerv. cutaneus cruris medius* und *communicans tibialis; nerv. communicans fibularis* (S. 616) und *cutaneus cruris posterior medius* (S. 615) vom *nerv. peronaeus*. — *f*) Knochen: hintere Fläche der *tibia* und *fibula* (S. 158).

d) Gegenden der Knöchel des Fussgelenks.

1) Innere Knöchelgegend, *regio malleolaris interna*. Bestandtheile: *a*) Haut. — *b*) *Lig. laciniatum tarsi internum* (S. 315). — *c*) Sehnen, liegen alle hinter dem innern Knöchel, vom *m. tibialis posticus, flexor digitorum communis* und *hallucis longus*. — *d*) Gefässe: vorn die *art. malleolaris interna* (S. 441); die *art. tibialis postica* (S. 444) hinten; *ven. saphena magna* (S. 465). — *e*) Nerven: *nerv. saphenus major* (S. 609) und *tibialis* (S. 614). — *d*) Knochen: *malleolus internus* der *tibia* (S. 159) und darunter der *astragalus* (S. 162), zwischen beiden das *lig. deltoideum* (S. 208).

2) Aeussere Knöchelgegend, *regio malleolaris externa*. Bestandtheile: *a*) Haut. — *b*) *Lig. laciniatum externum* (S. 315). — *c*) Muskeln: die Sehnen des *m. peronaeus longus* und *brevis*, der Anfangstheil des *m. extensor digitorum communis* und *hallucis brevis* (S. 333). — *d*) Gefässe: *art. malleolaris externa* (S. 441) und *peronaea* (S. 443); *ven. saphena parva* (S. 466). — *e*) Nerven: *nerv. cutaneus externus dorsi pedis* (S. 614), welcher sich hinter dem äussern Knöchel herumschlägt. — *f*) Knochen: *malleolus externus* der *fibula* (S. 160), darunter ein Theil des *astragalus* und der *calcaneus* (S. 162); zwischen diesen Knochen das *lig. fibulare tali anticum* und *posticum longum et breve, lig. fibulare calcanei* (S. 208).

3) Vordere Fussgelenkgegend, Fussbeuge, *regio intermalleolaris anterior.* Bestandtheile: *a*) Haut. — *b*) *Lig. transversum s. vaginale cruris* und *cruciatum tarsi* (S. 315). — *c*) Sehnen: des *m. tibialis anticus, extensor hallucis* und *digitorum communis longus, peronaeus tertius.* — *d*) Gefässe: *art. tibialis antica* (S. 442). — *e*) Nerven: *ram. superficialis* und *profundus* des *nerv. peronaeus* (S. 616). — *f*) Knochen: die vordere Fläche des Fussgelenks (S. 207) mit dem *lig. capsulare tarsi* (S. 208).

4) Hintere Fussgelenkgegend, Gegend der Achillessehne, *regio intermalleolaris posterior*, enthält nichts Bemerkenswerthes, als die hervorstehende Ferse und Achillessehne, *tendo Achillis* (S. 329), an welcher, wie die Fabel sagt, die *Thetis*, Mutter des Achilles, diesen Heldender Homerschen Iliade (Sohn des *Peleus*) gleich nach seiner Geburt in den Styx tauchte, wodurch er am ganzen Körper, bis auf die Stelle, an welcher ihn die Mutter hielt, unverwundbar wurde.

c) Fuss, *pes.*

1) Rückengegend des Fusses, *regio dorsalis pedis.* Bestandtheile: *a*) Haut — *b*) *Fascia dorsalis pedis* (S. 315). — *c*) Muskeln: *m. extensor hallucis* und *digitorum communis brevis* (S. 333), *mm. interossei externi* (S. 336); über diesen die Sehnen des *m. tibialis anticus, peronaeus tertius, extensor hallucis* und *digitorum communis longus.* — *d*) Gefässe: *art. tibialis antica* (*s. pedaea*, S. 442), mit ihrer *art. tarsea externa* und *interna*, *metatarsea* und *artt. interosseae dorsales; plexus venosus pedis dorsalis* (S. 470). — *e*) Nerven: *ram. profundus* des *nerv. peronaeus* (S. 616), *nerv. cutaneus dorsi pedis externus* (S. 614), *medius* und *internus* (S. 616), *saphenus major* (S. 609). — *f*) Knochen: alle *ossa tarsi* (S. 162) und *metatarsi* (S. 165), deren Bänder s. S. 208—210.

2) Sohlengegend des Fusses, Fusssohle, *regio plantaris pedis s. planta pedis*, ist weit länger als die Dorsalgegend, weil sie sich nach hinten bis zum Ende der Ferse verlängert. Bestandtheile: *a*) Haut, sehr dick. — *b*) *Aponeurosis plantaris* (S. 315). — *c*) Muskeln (S. 333—336): *m. flexor hallucis, digiti minimi* und *digitorum communis brevis, abductor hallucis* und *digiti minimi, caro quadrata Sylvii, m. adductor hallucis, mm. lumbricales* und *interossei interni.* Ausser diesen die Sehnen des *m. flexor hallucis* und *digitorum communis longus*, des *peronaeus brevis* und *longus*, und des *tibialis posticus.* — *d*) Gefässe: *art. plantaris externa* und *interna* (S. 444), welche einen *arcus plantaris sublimis* und *profundus* (S. 445) bilden. Aus dem letztern kommen die *artt. interosseae plantares* für die Zehen. — *e*) Nerven: *nerv. cutaneus plantaris* (S. 615), *plantaris externus* und *internus* (S. 615), vom *nerv. tibialis.* — *f*) Knochen: *ossa tarsi* und *metatarsi.*

d) Zehen, *digiti pedis.*

1) Sohlenfläche der Zehen, *superficies plantaris digitorum pedis.* Bestandtheile: *a*) Haut. — *b*) *Vaginae* und *ligg. tendinum mm. flexoriorum*, ganz wie bei den Fingern (S. 291). — *c*) Sehnen: an der grossen Zehe vom *m. flexor longus* und *brevis*, und *adductor hallucis*; an der 2.—5. Zehe vom *m. flexor digitorum communis longus* und *brevis;* an der kleinen Zehe noch vom *m. abductor digiti minimi.* — *d*) Gefässe: *artt. digitales plantares* (S. 445) sind *tibiales* und *peronaeae*, Zweige der *artt. interosseae plantares*, welche aus dem *arcus plantaris profundus* entspringen; *art. tibialis plantaris hallucis* von der *art. plantaris interna* (S. 444). Die Venen bilden unter der Haut Geflechte, die tiefen verlaufen mit den Arterien. — *e*) Nerven: *nervi digitales plantares, tibiales* und *peronaei*, nehmen ihren Ursprung aus dem *nerv. plantaris externus* und *internus* des *nerv.*

tibialis (S. 615). — *f*) Knochen: *ossa digitorum pedis* (S. 166) und deren Bänder S. 210).

2) Rückenfläche der Zehen, *superficies dorsalis digitorum pedis*. Bestandtheile: *a*) Haut. — *b*) Die *fascia* ist eine Fortsetzung der *f. dorsalis pedis* (S. 315) und geht in die Zehenscheiden und Sehnen der Extensoren über. — *c*) Sehnen: an der grossen Zehe vom *m. extensor hallucis longus* und *brevis;* an der 2.—5. Zehe vom *m. extensor digitorum communis longus* und *brevis*, von den *mm. lumbricales* und *interossei*. — *d*) Gefässe: *artt. digitales dorsales* aus den *artt. inteross. dorsal.* der *art. metatarsea* (S. 442). Die Hautvenen bilden Geflechte, die tiefen entsprechen den Arterien. — *e*) Nerven: *nervi digitales plantares*, vom *ram. sublimis* und *profundus* des *nerv. peronaeus* (S. 616), und vom *nerv. cutaneus externus dorsi pedis* (S. 614). — *f*) Knochen: *ossa digitorum pedis* (S. 166).

Sektion der Schädel-, Brust- und Bauchhöhle.

I. Schädelhöhle.

Um die Schädelhöhle, *cavitas cranii*, d. i. der Raum innerhalb der Hirnschale (S. 86), zu eröffnen, wird zuerst ein Längenschnitt von der *spina occipitalis externa* über den Scheitel hinweg bis zur Nasenwurzel gemacht, dann ein zweiter quer von dem einen Ohre herüber zum andern geführt; beide müssen bis auf den Knochen dringen und theilen die Bedeckungen des Schädels in 4 Lappen, welche von den Knochen getrennt werden, wobei der *m. temporalis* noch besonders vom *planum semicirculare* loszupräpariren ist. Durch einen Cirkelschnitt, welcher zwischen den *arcus supercilliares* und *tubera frontalia* hindurchgeht und sich in gleicher Höhe um den ganzen Schädel herumzieht, wird alsdann dessen oberer Theil (*calva*) mittels einer Säge entfernt. Sehr behutsam hat man zu sägen, wenn die Säge durch die Diploe zur innern Knochentafel gedrungen ist, damit die Gehirnhäute nicht verletzt werden. Sind die Knochen ringsum durchsägt, dann hebt man mit einem Elevatorium die Calva auf und zieht sie von der *dura mater* los. Ist dies geschehen und hat man die Schädeldecke selbst untersucht, dann schreitet man zur Betrachtung der Gehirnhäute und des Gehirns (S. 511). — Die *dura mater* (S. 536) bietet sich zuerst dem Blicke dar; sie wird, nachdem der in ihrer Mitte von vorn nach hinten verlaufende *sinus longitudinalis superior* (S. 456) geöffnet worden ist, durch einen Cirkelschnitt (mit der Scheere), der sich hinten bis zur Sichel erstreckt, vorn aber durch diese hindurchgeführt wird, getrennt und nach hinten zurückgelegt. Hierauf sieht man die beiden Hemisphären des grossen Gehirns (S. 515), bedeckt von der *arachnoidea* und *pia mater* (S. 540) und mit darmähnlichen Windungen (*gyri*) versehen. Nun dehnt man beide Hemisphären auseinander und sieht auf dem Grunde der zwischen ihnen befindlichen Spalte das *corpus callosum* (S. 519) mit der *chorda longitudinalis Lancisii* und den *striae transversales Willisii* auf seiner obern Fläche, vorn in das *genu*, hinten in das *splenium* endigend. — Werden beide Hemisphären schichtweise bis zur Höhe des Balkens abgetragen, so erscheint in jeder das *centrum semiovale Vieussenii* (aus Marksubstanz), eingefasst von Rindensubstanz. In dieses macht man, auf jeder Seite neben dem Balken, einen Längenschnitt und dringt so in die Seitenhöhlen, *ventriculi laterales* (S. 521), welche dann noch in der Richtung des vordern und absteigenden Hornes durchs Messer erweitert werden müssen. Nach Entfernung der *plexus choroidei laterales* (S. 523) aus den Seitenventrikeln, besieht man die aus dem *septum pellucidum* (S. 519) und *fornix* (S. 520) bestehende Scheidewand zwischen beiden Seitenventrikeln und die in diesen Höhlen befindlichen Theile S. 522, als: *corpus striatum, thalamus nervi optici, stria cornea, taenia s. fimbria* (S. 520), *pes hippocampi major* und *minor*. — Nach dieser Besichtigung schneidet man vom *foramen Monroi* (S. 520) aus, schief nach oben und etwas nach vorn, den *fornix*, das *se-*

plum pellucidum und *corpus vallosum* durch und legt diese Theile nach hinten zurück, wodurch das *psalterium* (S. 519) und der unter dem *fornix* liegende und vom *plex. choroideus tertius* (S. 525) bedeckte 3. Ventrikel (S. 523) mit seinen Theilen (*commissura anterior*, *mollis* und *posterior*, *aditus ad infundibulum* und *ad aquaeductum Sylvii* (S. 524) sichtbar wird. — Durchschneidet man nun, gleich hinter den Sehhügeln, die hintern Lappen des grossen Gehirns und entfernt sie nebst dem Balken, so stösst man auf das *tentorium cerebelli* und vor diesem, hinter dem 3. Ventrikel, auf die *corpora quadrigemina* (S. 525) und *glandula pinealis* (S. 526); um den *aquaeductus Sylpii* (S. 525) zu sehen, macht man in die Vierhügel bis zu ihrer Mitte einen Längenschnitt. — Ist man mit der Sektion des Gehirns bis hierher gekommen, so entfernt man das Hirnzelt und hebt das ganze Gehirn, das Rückenmark und die Nerven an ihrem Austritte aus der Schädelhöhle nach und nach von vorn nach hinten durchschneidend, aus der Schädelhöhle heraus und betrachtet die an seiner Basis liegenden Verbindungstheile (*medulla oblongata*, *pons Varolii*; S. 513), die Theile an der Basis des grossen Gehirns (*crura cerebri*, *substantia perforata cinerea*, *corpora mammillaria*, *tuber cinereum*, *infundibulum*, *glandula pituitaria*, *chiasma* und *tractus nervorum opticorum*, *lamina cribrosa*; S. 516) und die an der Basis zum Vorscheine kommenden Gehirnnerven (S. 518). — Um den 4. Ventrikel (S. 526) besichtigen zu können, braucht man nur den Längenschnitt in den Vierhügeln durch den Oberwurm des kleinen Gehirns (S. 530) fortzusetzen. — Schliesslich betrachtet man das kleine Gehirn (S. 527) in allen seinen Theilen und durchschneidet die eine Hemisphäre desselben senkrecht, damit der *arbor vitae*, mit dem *corpus ciliare* in seinem Stamme, sichtbar werde.

II. Brusthöhle.

Die Eröffnung der Brusthöhle (über deren Bau S. 132 und 792 gesprochen worden ist) geschieht so, dass ein Längenschnitt vom obern Rande des *manubrium sterni* bis zum *processus xiphoides* geführt wird, welchen man mit 2 obern, queren, über den Schlüsselbeinen sich hinerstreckenden, und 2 untern, schiefen, über die Knorpel der falschen Rippen hinweglaufenden Schnitten verbindet. Nun trennt man die Haut nebst den darunter liegenden Muskeln, so weit es die Schnitte erlauben, von den Knochen los und durchschneidet, nachdem die *clavicula* aus ihrer Verbindung mit dem *sternum* gelöst und die Verbindung der *mm. sternocleido-mastoidei* mit dem Brustbeine getrennt ist, die Rippenknorpel an der Stelle, wo sie sich mit den Rippen verbinden. Jetzt kann das Brustbein nach vorheriger Durchschneidung der *vasa mammaria interna*, welche am Sternum bleiben, aufgehoben, von den vordern Mittelfellen losgeschält und von oben nach unten umgelegt oder auch, wenn es vom Zwerchfelle getrennt wird, ganz herausgenommen werden. Ist der Brustknochen entfernt und auf diese Weise die Brusthöhle geöffnet, so erscheinen zunächst die vordern Mittelfelle (*mediastina antica*; S. 791) und zwischen ihnen das *cavum mediastini antici* (S. 792) mit der *glandula thymus* (S. 797), den *nervis phrenicis* (S. 590) und Lymphdrüsen (*glandulae mediastini antici*; S. 490), welche in lockeres fettreiches Zellgewebe eingehüllt sind. Man eröffnet jetzt die Pleurasäcke und untersucht die Lungen (S. 786), präparirt dann den zwischen den Pleuris liegenden Herzbeutel und die aus ihm hervortretenden grossen Gefässe (die *v. cava superior* am weitesten nach rechts, die *aorta* in der Mitte, und die *art. pulmonalis* auf der linken Seite) frei und öffnet sodann den Herzbeutel durch einen von oben nach unten gehenden Längenschnitt, von welchem aus noch ein Querschnitt zur Vergrösserung der Oeffnung gemacht werden kann. Will man das Herz mit seinen Gefässen ganz frei sehen, so trennt man das Pericardium oben von den grossen Gefässstämmen und unten von der *ven. cava inferior* los, unterbindet oben die rechte und linke *ven. jugularis communis* und unten die *ven. cava inferior*, und eröffnet, nachdem man das Herz (S. 367) an seiner äussern Fläche betrachtet hat, die einzelnen Höhlen desselben, um die in ihnen befindlichen Klappen, Löcher u. s. f. zu untersuchen. Zur Untersuchung der Theile im *ca-*

vum mediastini postici (S. 792) durchschneidet man, nachdem vorher eine Lunge aus ihrer Höhle herausgezogen worden ist, von der Höhle ihres Pleurasakkes aus das hintere Mittelfell und gelangt so von der Seite in die Höhle des hintern Mittelfells, wo man die *aorta descendens thoracica*, den *oesophagus*, die *ven. azygos* und *hemiazygos*, den *ductus thoracicus*, die *nervi vagi* und *splanchnici majores*, *artt.* und *vv. intercostales*, Lymphgefässe und *glandulae mediastini postici* findet.

III. Bauchhöhle.

Die Bauchhöhle eröffnet man durch einen Längenschnitt, welcher vom *processus xiphoides* anfängt und sich auf der weissen Linie, den Nabel auf seiner linken Seite umgehend, bis zur Schaambeinfuge herab erstreckt, und durch einen Querschnitt, welcher von der Mitte der linken Lendengegend, sich mit dem Längenschnitte kreuzend, quer herüber und dicht unter dem Nabel hinweg zu derselben Gegend der rechten Seite geführt wird. Soll Brust- und Bauchhöhle zugleich geöffnet werden, so braucht der hier angegebene Längenschnitt nur bis zum obern Rande des Sternum verlängert und mit den beiden, auf den Schlüsselbeinen verlaufenden Querschnitten verbunden zu werden. Diese Schnitte mögen, damit die unterliegenden Theile nicht verletzt werden, nur durch die Haut dringen und das Durchschneiden der *linea alba* und der Bauchmuskeln zugleich mit der Bauchhaut geschehe erst so, dass man in den obern Theil der weissen Linie behutsam ein Loch schneidet, durch welches der Zeige- und Mittelfinger in die Bauchhöhle eingeführt werden kann. Zwischen diesen Fingern, welche in der Richtung der Hautschnitte fortgeschoben werden, durchschneidet man dann die noch nicht getrennten Bauchdecken in der Länge und in der Quere. Die auf diese Weise entstandenen 4 Lappen schlägt man zurück. In der geöffneten Bauchhöhle erscheint zunächst das grosse Netz, *omentum majus*; dieses wird in die Höhe gehoben und nach oben über die Brust zurückgelegt, so dass nun in der Mitte die am Mesenterium befestigten Windungen des *jejunum* und *ileum* zum Vorscheine kommen, welche auf der rechten Seite vom *colon ascendens* (an dessen Anfange das *coecum* mit den *processus vermiformis*, auf dem rechten *m. iliacus internus* aufliegend, gefunden wird), an der linken Seite vom *colon descendens* (welches in das *S romanum* übergeht), und oben vom *colon transversum* umgeben sind, unterwärts aber in die Höhle des kleinen Beckens hineinragen. Diese Därme lassen sich wegen ihrer Beweglichkeit verschiedentlich hin und her bewegen und besehen; man legt sie aber, um die hinter und über ihnen liegenden Theile besser besichtigen zu können, nachdem zuerst das *mesocolon*, dann das *mesenterium* durchschnitten wurde, ganz aus der Bauchhöhle heraus. Auf diese Weise ist es gestattet, die Leber, den Magen und die Milz aus ihrer Lage hervorzuziehen und besser zu untersuchen, auch steht nun die Betrachtung des Pancreas, des Mastdarms, der Harnblase und der innern Genitalien mehr frei. Bei der Betrachtung der einzelnen Organe fallen zugleich auch die mit ihnen zusammenhängenden Falten oder Bänder des Bauchfelles ins Auge. — Um die ausserhalb des Bauchfellsackes, an der hintern Wand der Bauchhöhle liegenden Theile, und auch die Verdauungsorgane nebst ihrem Inhalte einer genauern Untersuchung unterwerfen zu können, entfernt man die letztern ganz aus der Bauchhöhle. Dies geschieht auf folgende Weise: man unterbindet den Mastdarm 2mal und durchschneidet ihn zwischen den Ligaturen; eben so verfährt man mit der Speiseröhre, nachdem sie unterhalb des Zwerchfells rund herum frei gemacht worden war. Jetzt trennt man den ganzen Darmkanal von der hintern Bauchwand los und zwar allmälig von der linken zur rechten Seite und von unten nach oben, wobei man die *artt. mesenterieae* und *coeliaca* durchschneiden, die *aorta*, *vena cava inferior*, *ureteres* und Samenstränge aber schonen muss. Hierauf präparirt man den rechten Leberlappen von seinen Befestigungspunkten so weit los, dass die *vena cava superior* sowohl unterhalb als oberhalb der Leber sichtbar und zum Unterbinden frei genug wird. Nach ihrer Unterbindung wird sie über der Leber unterhalb, unter der Leber oberhalb der Ligatur durchschnitten und dann der übrige Theil der Leber losgetrennt, worauf der ganze Verdauungsapparat aus der Bauchhöhle herausgenommen werden kann.

Register

der lateinischen Benennungen.

A.

Abdomen 38.
Abductio 224.
Acervulus cerebri 526.
Acetabulum 136.
Acini 672. *Malpighii renales* 860.
Acromion 142.
Adductio 224.
Aditus ad aquaeduct. Sylvii 524. *ad infundibulum* 524.
Adminiculum lineae albae 272.
Alae magnae os. sphenoid. 78. *nasi s. narium* 750. *palatinae s. pterygoid.* 79. *parvae os. sphenoid.* 78. *parvae Ingrassiae* 79. *vespertilionis* 898.
Albumen 19.
Allantois 913.
Alveoli 93. 101.
Alveus communis 700.
Amnion 912.
Amphiarthrosis 59.
Ampullae osseae 696. *membranaceae* 700. *chyli* 481.
Anastomoses vasorum 358. *nervorum* 550.
Anatomia chirurgica, comparata, generalis, pathologica, systematica, vegetabilis 1.
Angiologia 30. 353.
Anguli costarum 128. *oculi* 709. *oris* 757. *s arcus pubis* 139.
Anhelitus 795.
Animalcula spermatica 889.
Annulus abdominalis 275. *conjunctivae* 720. *cruralis* 312. *inguinalis externus* 275. *et internus* 276. *iridis major et minor* 727. *tracheae* 784. *umbilicalis* 272. *Vieussenii* 371.
Antagonistae musculi 224.
Anthelix 677.
Antitragus 677.
Antithenar Winslowii 336.
Antrum Highmori 91.
Anus 828.
Aorta 393. *abdominalis* 424. *ascendens* 393. *descendens* 422. *thoracica* 422.
Aperturae pelvis 139. *pyriformis* 114.
Aponeuroses 226. *plantaris* 315. *palmaris* 291. *musc. bicipitis* 296. *temporalis* 229.
Apophysis 54.
Apparatus ligamentosus 183.
Appendices epiploicae 827.
Appendix vermiformis 825.
Aquaeductus cochleae 83. 698. *Sylvii* 525. *vestibuli* 83. 695.
Aquula Cotunni s. Perilympha 699. *vitrea auditiva* 700.
Arachnoidea 540. 546. *oculi* 718.
Arbor vitae 529.
Arbuscula cervicis uteri 897.
Arcus aortae 394. *atlantis antic. et postic.* 123. *cruralis* 274. *dorsalis carpi* 420. *dorsalis articularis cubitalis* 417. *faucium* 755. *glosso-palatinus* 759. *hyoideus* 396. *pharyngo-palatinus* 759. *plantares* 414. 445. *pubis* 139. *superciliaris* 69. *tarseus dorsalis* 442. *volares* 421. *tendineus fasc. lumbodorsal.* 260.
Area Martegiani 745.
Areola mammae 905.
Arteriae 384. *abdominalis* 437. *acetabuli* 439. *acromialis* 414. *alveolaris anterior* 403. *alv. inferior* 401. *alv. posterior* 402. *angularis* 397. *anonyma* 394. *appendicularis* 429. *articulares genu* 440.
Arteria aspera 783. *auditoria interna* 409. *auriculares anteriores* 401. *auricularis posterior* 399. *axillaris* 414. *basilaris* 409. *brachialis* 416. *bronchiales ant. sup.* 413. *br. post. inf.* 422. *buccinatoria* 402. *carotis cerebralis* 404. *car. communis* 394. *car. externa* 395. *facialis* 395. *car. interna* 404. *cavernosa urethrae* 434. *centralis retinae* 405. *cerebelli inf.*,

sup. 409. 410. 534. *cerebri profunda* 410. *cerv. calis ascendens* 411. *cerv. profunda* 411. *cerv. superficialis* 411. *cerv. suprema* 411. *choroidea* 407. *ciliares* 405. *circumflexae femoris* 438. *circ. humeri* 415. *circ. ilium* 436. *circ. scapulae* 415. *clitoridea* 435. *coeliaca* 426. *colicae* 429. *collaterales primae, secundae* 416. 417. *communicantes* 407. 410. *coronariae cordis* 393. *cor. labiorum* 398. *cor. ventriculi* 426. 427. *corporis callosi* 407. *cruralis* 435. *cubitalis* 417. *cystica* 427. *dentalis inferior* 401. *digitales manus dorsal., volar.* 420. 421. *dig. pedis dorsal., plantar.* 442. 445. *dorsalis clitoridis, penis* 435. *dors. linguae* 396. *dors. radialis, ulnaris pollicis et indicis* 420. *dors. scapulae* 411. *epigastrica inf., int.* 436. *epig. extern.* 436. *epig. superficialis* 437. *epig. superior* 414. *ethnoidales* 406. *facialis* 397. *fibularis* 443. *fossa Sylvii* 407. *frontalis* 398. 407. *gastricae breves* 428. *gastrochemicae* 440. *gastro-duodenalis* 427. *gastro-epiploicae* 426. 427. *gemellae* 440. *glutaea sup., inf.* 433. 434. *haemorrhoidal. extern.* 434. *haem. infer.* 434. *haem. intern.* 430. *haem. media* 432. *helicinae* 435. *hepatica* 427. *hypogastrica* 431. *jejunales, ileae* 428. *ileo-colica* 429. *iliaca anterior* 431. *il. communis* 430. *il. externa* 435. *il. interna* 431. *il. posterior* 433. *iliolumbalis* 431. *infraorbitalis* 402. *infrascapularis* 415. *innominata* 394. *intercostales* 413. *intercostalis prima* 412. *interosseae* 418. 420. 421. 442. *intestinales* 428. *ischiadica* 434. *lacrymalis* 405. *laryngea inferior* 411. *lar. superior* 396. *lienalis* 427. *lingualis* 396. *lumbares* 425. *magna pollicis* 420. *malleolares* 441. 443. *mammariae externae* 413. *mammaria interna* 412. *m. externa* 415. *masseterica* 402. *mastoidea* 399. *maxillaris externa* 397. *max. inferior* 401. *max. interna* 401. *max. superior* 402. *mediastinae ant., post.* 413. 423. *meningea antica* 406. *men. media* 401. *men. posterior* 399. *men. parva* 401. *mentalis* 402. *mesaraica super., infer.* 428. 429. *mesenterica super., infer.* 468. 429. *metatarsea* 442. *musculares oculi* 406. *musculo-phrenica* 413. *nasales dorsales, pinnales* 398. *nutritiae ossium* 51. *nutritia femoris* 438. *nutr. brachii* 417. *nutr. tibiae* 443. *obturatoria* 433. *occipitalis* 399. *oesophageae* 422. *omphalo-mesaraica* 429. 912. *ophthalmica* 404. *palatina ascendens* 397. *pal. descendens* 403. *palpebrales sup., inf.* 407. *pancreatico-duodenalis* 427. *pediaea* 442. *penis* 435. *perforantes* 438. *pericardiacae* 423. *pericardiaco-phrenica* 413. *peronaea* 443. *pharyngea ascendens* 398. *phar. suprema* 403. *phrenicae infer.* 424. *phren. super.* 424. *plantaris extern., intern.* 444. *poplitaea* 439. *princeps pollicis* 420. *profunda brachii* 416. *prof. cerebri* 410. *prof. clitoridis* 435. *prof. femoris* 437. *prof. linguae* 397. *prof. penis* 435. *pterygoideae* 401. *pterygo-palatina* 403. *pudenda communis* 434. *pud. externa* 437. *pud. interna* 434. *pulmonales* 392. *radialis* 419. *ranina* 397. *recurrens interossea* 418. *rec. radialis* 419. *rec. tibialis* 441. *rec. ulnaris* 417. *renalis* 425. *sacci lacrymalis* 406. *sacra lateralis* 431. *sacra media* 430. *scrotales* 434. *seminalis* 425. *septi mobilis* 398. *spermatica deferens* 433. *sp. externa* 436. *sp. interna* 425. *spheno-palatina* 403. *spinalis ant., post.* 409. *splenica* 427. *stylomastoidea* 399. 400. *subclavia* 408. *sublingualis* 396. *submentalis* 394. *subscapularis* 415. *supraorbitalis* 406. *suprarenales* 424. 425. *tarseae* 407. 442. *temporales* 400. 402. *thoracicae* 412. 414. *thymicae* 413. *thyreoidea infima* 411. *thyr. inferior* 410. *thyr. superior* 395. *tibialis antica* 441. *tib. postica* 443. *transversa colli* 411. *tr. faciei* 400. *tr. perinaei* 434. *tr. scapulae* 411. *tympanica* 400. *ulnaris* 417. *umbilicalis* 432. *uterina vaginalis* 432. *vertebralis* 408. *vert. accessoria* 412. *vesicales* 432. *vidiana* 404.

Arthrodia 59.

Articulus 58.

Articulatio *acromio-clavicularis* 192. *capitis* 181. *carpi* 196. *claviculo-sternalis* 192. *costo-transversaria* 187. *costo-vertebralis* 187. *coxae* 200. *cubiti* 194. *cubito-radialis* 195. *digitorum manus* 200. *dig. pedis* 210. *genu* 202. *humeri* 193. *maxillaris* 180. *ordinum oss. carpi* 197. *oss. carpi et metacarpi* 198. *oss. tarsi* 208. *ossi tarsi et metatarsi* 209. *pedis* 207. *sterno-costalis* 188. *tali* 207. *vertebrarum* 186.

Astragalus 162.
Atlas 122.
Atrium cordis 369. *dextr., sinistr.* 371. 373.
Aura seminalis 889.
Auricula 676. *cordis* 369.
Auris 675.

B.

Balanus 885.
Barba 669.
Bilis 841.
Blastema pili 666.
Brachia 41.
Bronchi 783.
Bronchia 788.
Bucca 758.
Bulbus cavernosus 866. *cinereus* 553. *oculi* 716. *olfactorius* 553. *pili s. crinis* 666. *venae jugularis* 455. *urethrae* 866.
Bursae mucosae s. synoviales 227. 337. *muc. subcutaneae* 646.

C.

Calamus scriptorius 527.
Calcaneus 162.
Calcar avis 523.
Calva 32.
Calx 43.
Calyces renales 862.
Camera oculi anter., poster. 737.
Canales, alveolaris inferior 102. *caroticus* 82. 83. *centralis medioli* 697. *colli uteri* 896. *cruralis* 314. *epididymidis* 876. *Fallopii* 82. *Fontanae* 718. *gutturalis* 690. *incisivus* 93. *infraorbitalis* 92. *inguinalis* 276. *intestinalis* 814. *lacrymalis* 92. *palatini* 95. *Petiti* 735. *pterygo-palatinus* 95. *sacralis* 126. *semicirculares* 696. *spinalis* 120. *vertebralis* 124. *Vidianus* 79. *zygomaticus anter., poster.* 96.
Canaliculi lacrymales 714. *mastoideus* 579. *seminales* 875.
Canthi oculi 709.
Capilli 668.
Capitulum costae 129. *fibulae* 160. *mallei* 686. *oss. metacarpi* 153. *oss. metatarsi* 165. *radii* 142. *stapedis* 688.
Capsulae atrabilariae 809. *cellulosa renis* 858. *Glissonii* 834. *lentis* 740. *Synoviales* 645.
Caput coli 825. *epididymidis* 875. *gallinaginis* 866. *humeri* 145. *musculare* 222. *os. femoris* 156. *pancreatis* 844. *penis* 885.
Cardia 808.
Caro quadrata Sylvii 335.
Carotis 394.
Carpus 63.
Cartilagines 168. *alae nasi* 750. *annularis* 772. *articulares* 170. *arytaenoideae* 772. *auris* 677. *costales* 129. *cricoidea* 772. *falcatae* 203. *falcatae fibrosae* 171. *formativa* 172. *interarticulares* 172. *intervertebrales* 184. *ligamentosae* 171. *lingualis* 760. *lunatae* 203. *nasi laterales* 750. *ossescentes* 172. *permanentes* 172. *pyramidalis* 772. *Santorinianae* 773. *scutiformis* 771. *semilunaris* 203. *septi nasi* 751. *suturarum* 171. *thyreoidea* 771. *triangularis intermedia* 196. *triquetra* 772. *Wrisbergianae* 779.
Caruncula: lacrymalis 713. *myrtiformes* 901. *sublingualis* 769.
Cauda epididymidis 875. *equina* 542. *muscularis* 222. *pancreatis* 844.
Caudex encephali communis 513.
Cavitas condyloidea glenoidalis 57. *cranii* 88. *narium* 113. *orbitalis* 112. *oris* 116. 755. *pelvis* 138. *thoracis* 132. *tympani* 684.
Cavum abdominis 272. *dentis* 103. *laryngis* 778. *mediastin. ant., post.* 792. *uteri* 895.
Cellulae aëreae s. pulmonal. 788. *coli* 827. *ethmoideae* 85. *mastoideae* 81. *medullares* 51.
Centrum cerebro-spinale 506. *semiovale Vieussenii* 521. *semicirculare Vieussenii* 523. *tendineum diaphragm.* 281.
Cerebellum 527.
Cerebrum 515. *abdominale* 631. *longum* 541.
Cerumen 680.
Cervix uteri 895.
Cesaries 668.
Chiasma nervor. optic. 517. *Camperi* 305.
Choanae 114.
Chordae longitudinal. Lancisii 519. *tendineae* 370. *transversalis* 195. *tympani* 569.
Chorioidea 721.
Chorion 911.
Chylus 479.
Chylificatio 823.
Chymus. Chymificatio 813.
Cilia 669. 709.
Cingulum abdominale musculos. 271.
Circelli venosi 472.
Circuli arterios. iridis 406. *art. Willisii* 407. 534. *venosus iridis* 718.
Circumferentia articularis 148.

Cisterna chyli 481.
Clavicula 143.
Clitoris 902.
Clivus 77.
Clunes 40.
Cochlea 697.
Coecum 825.
Coles 883.
Collicalus seminalis 866. *nervi optici* 731.
Collum dentis 103. *costae* 129. *fibulae* 160. *humeri* 145. *mallei* 686. *femoris* 156. *radii* 148. *stapedis* 688. *uteri* 895. *vesiculae felleae* 838. *ves. urinariae* 864.
Colon 826.
Colostrum 906.
Columella 697.
Columnae fornicis 520. *rugarum* 901. *spinalis, vertebralis* 120.
Coma 668.
Commissurae: *alba* 543. *anterior* 524. *cinerea* 543. *labiorum pudendi* 902. *magna* 519. *mollis* 524. *posterior* 524.
Conarium 526.
Conchae auriculae 676. *inferior, superior, Morgagniana* 115.
Condyli humeri extern., intern. 145. *extensorius, flexorius* 145. *os. femoris extern., intern.* 157. *tibiae* 158.
Coni tubulosi 860. *vasculosi* 874.
Conjunctiva oculi 720. *palpebrarum* 711.
Conjugata 139.
Conus medullae spinalis 541.
Cor 366.
Corium 652.
Cornua 718.
Corniculum Santorin. 773.
Cornea ammonis 523. *anter., poster., descend.* 521. *cartilag. thyreoid.* 771. *coccygea* 127. *glandul. thyreoid.* 781. *hyoid. os.* 110. *limacum* 714. *sacralia* 126. *sphenoidalia* 77.
Corona ciliaris 734. *dentis* 103. *glandis* 885.
Corpora. callosum 519. *candicantia* 516. *cavernosum clitorid.* 902. *cav. penis* 884. *cav. urethrae* 866. *ciliare choroid.* 722. *cil. cerebelli* 529. *cil. retinae* 733. *crystallinum* 739. *dentatum olivae* 514. *geniculata* 522. *Highmori* 874. *luteum* 891. *mammillaria* 516. *olivare* 514. *papillare* 655. *pyramidale* 513. *quadrigemina* 525. *restiforme* 514. *reticulare Malpighii* 661. *rhomboideum* 529. *striatum* 522. *trigonum* 864. *uteri* 895. *vesicae* 863. *vitreum* 745.
Corpuscula lienis 848. *Malpighii* 861. *Santorin.* 773.
Costae 128.
Cotyledo 914.
Coxae 40.
Cranium 86.
Crassamentum sanguinis 363.
Crines 665.
Crispatio musculorum 217.
Cristae: *frontales* 70. *galli* 84. *lacrymalis* 97. *nasalis* 93. *occipitales* 74. *os ilium* 134. *pubis* 136.
Cruor 363.
Crura cerebelli ad corp. quadrigem. 525. 529. *cer. ad modull. oblong.* 514. 529. *cer. ad pontem* 529. *cer. inferiora, lateralia, superiora* 529. *cerebri* 516. *clitoridis* 902. *diaphragmatis* 280. *fornicis* 520. *glandulae pinealis* 526. *lig. Poupartii* 274. *stapedis* 688. *uteri* 898. *penis* 884.
Crus 43.
Cryptae mucosae 648. *sebaceae* 656.
Cubitus 147.
Culmen 530.
Cumulus 891.
Cunnus 901.
Cupula 697.
Curvaturae ventriculi 807.
Cuticula s. epidermis 659.
Cutis 652.
Cystis fellea 838.

D.

Declive 530.
Decidua 909.
Dentationes 223.
Dentes 102.
Derma 653.
Descensus testiculi 877.
Diametri pelvis 139. *capitis* 68.
Diaphragma 279.
Diaphysis 54.
Diarthrosis 58.
Diastole cordis 382.
Didymi 873.
Digestio 801.
Digitationes 523.
Digiti manus, pedis 42. 44.
Diploë 49. 54.
Discus oophorus, proligenus 891.
Diverticulum Vateri 815.
Ductus: *arteriosus Botalli* 392. *Bartholinianus* 769. *biliarii* 837. *choledochus* 839. *cysticus* 839. *deferens* 878. *ejaculatorius* 881. *entericus* 912. *excretorii* 672. *hepaticus* 838. *lacryma-*

lis 715. *lactiferi* 905. *nasolacrymalis* 715. *pancreaticus* 845. *Riviniani* 769. *Stenonianus* 766. *thoracicus major* 480. *thor. minor* 494. *venosus Arantii* 468. *Whartonianus* 768. *Wirsungianus* 845.
Duodenum 815.
Dura mater 536. 445.

E.

Ebur 105.
Ejaculatio seminis 889.
Embryo 915.
Eminentiae: *bigemina* 525. *carpi* 150. *capitata os. humeri* 146. *intercondyloidea s. media* 158. *papillaris* 684. *pyramidalis* 694. *quadrigemina* 525.
Emissaria Santorini 540.
Encephalon 508.
Enarthrosis 60.
Endocardium 369.
Epidermis 659.
Epididymis 875.
Epiglottis 773.
Epiphysis 54.
Epiploon majus, minus 856.
Epistropheus 123.
Epithelium 649. *ventriculor. cerebri* 521.
Erectio penis 887.
Excavatio recto-uterina, -vesicalis 853. *ischio-rectalis* 283.
Excreta 9.
Exochorion 911.
Extensio 225.
Extremitates abdominales 42. *acromialis* 144. *scapularis* 144. *sternalis* 143. *thoracicae* 41.

F.

Facies 33.
Faeces 831.
Falx cerebelli 537. *cerebri* 537. *ligamentosa* 191.
Fasciae. antibrachii 290. *brachialis* 289. *buccalis* 230. *buccopharyngea* 230. *cervicalis s. colli* 243. *coracoclavicularis* 256. *cruris* 314. *dorsalis manus* 291. *dors. pedis* 315. *iliaca* 312. *lata femoris* 312. *lumbo-dorsalis* 260. *muscalares* 226. *musculi transversi* 273. *nuchae* 260. *palmaris* 291. *parotideo-masseterica* 230. *penis* 886. *perinaei* 283. *plantaris* 315. *recta abdominis* 273. *scapularis* 289. *temporalis* 229. *transversalis* 273.
Fasciculi musculares 213.
Fastigium 527.
Fauces 803.
Fel 841.
Femur 42.
Fenestra ovalis, rotunda 634.
Fibrae, fibrillae decussantes 544. *elasticae* 177. *muscalares* 213. *nerveae* 498. *pallidae* 723. *tendineae* 175.
Fibrina 19. 364.
Fibrocartilago 171.
Fibula 159.
Fimbria 520. *linguae* 761. *tubae* 893.
Fissurae: *Glasseri* 81, 685. *medianae medullae spinal.* 542. *orbital. super., infer.* 78. *sphenoidalis* 78. *sphenomaxillaris* 78.
Fistula sacra 541.
Flexio 225.
Flexurae coli 826. *iliaca* 826.
Flocculi retinae 733.
Flocculus 531.
Fluida 10.
Focile majus, minus 147. 148.
Foetus 915.
Folliculi 672. *dentium* 107. *Graafiani* 891. *mucosi* 648. *pilorum* 656. 666. *sebacei* 656.
Folium cacuminis 530.
Fonticuli 88.
Foramina: *acusticum* 82. *alveolaria poster.* 91. *alv. infer.* 102. *centrale retinae* 734. *coecum* 70. *coec. linguae* 760. *cribrosa* 84. *condyloidea* 75. *ethmoidalia* 70. 85. *incisivum* 93. *infraorbitale* 91. *intervertebrale* 122. *jugulare s. lacerum* 75. 83. *magnum occipitale* 74. *mastoideum* 81. *maxillare anter., poster.* 101. 102. *medullare s. spinale* 122. *mentale* 101. *Monroi* 520. *obturatorium* 137. *oesophageum* 281. *opticum* 78. *ovale* 78. 137. 369. *parietale* 72. *quadrilaterum* 281. *rotundum* 78. *sacralia ant., post.* 126. *scleroticae* 717. *sphenopalatinum* 95. *spinale* 122. *spinosum* 78. *stylomastoideum* 83. *supraorbitale* 69. *Thebesii* 371. *venae cavae* 281. *vertebrale* 124. *Winslovii* 856. *zygomat. ant., post.* 96.
Fornix 520. *cranii* 90.
Fossae: *acetabuli* 136. *axillaris* 288. *cerebri* 75. *condyloideae* 75. *cranii* 88. *ductus venosi* 834. *glandulares* (*Pacchioni*) 69. *hyaloidea* 745. *ilio-pectinaea* 312. *infraspinata* 141. *infraclavicularis* 256. *inguinales* 852. *innominata* 677. *intercondyloidea* 157. *jugularis* 83. *lacrymalis* 70. *longitu-*

dinales hepatis 833. *maxillaris* 91. *Morgagnii* 866. *navicularis* 677. 866. 902. *ovalis* 314. 371. *perinaei* 283. *poplitaea* 312. *poster. os. brachii* 146. *pro lig. terete* 156. *pro gland. pituitoria* 71. *pro medull. oblong.* 76. *pterygoidea* 79. *pterygo-palatina* 117. *rhomboidalis* 527. *Rosenmülleri* 691. *semi-ovalis, -rotunda* 695. *sigmoideae* 81. 147. *spheno-maxillaris* 117. *subscapularis* 141. *subtemporalis* 925. *supraspinata* 141. *Sylvii* 515. *temporalis* 116. *transversa hepatis* 833. *triangularis* 677. *trochanterica* 157. *trochlearis* 70. *venae cavae* 834. *ven. umbilicalis* 834. *vesicae felleae* 834. *zygomatica* 924.

***Fossula** petrosa s. vallecula* 83.

***Frenula**: clitoridis* 902. *epiglott dis* 779. *labiorum* 757. *lab. pudendi* 902. *linguae* 761. *Morgagnii* 819. *praeputii* 886. *valvulae cerebelli anter.* 532.

Frons 32.

***Fundus**: uteri* 894. *vaginae* 900. *ventriculi* 808. *vesica felleae* 838. *ves. urinariae* 863.

***Funiculus**: siliquae extern., intern.* 514. *spermaticus* 879. *umbilicalis* 915. *uteri* 898.

Furcula 143.

G.

***Galea** aponeurotica* 229.

Ganglia 550. *Arnoldi* 566. *cardiacum* 626. *caroticum* 623. *cavernosum* 623. *cerebri anter., poster.* 522. *cervicale infer., medium* 626. *cerv. superius s. supremum* 624. *ciliare* 559. *coccygeum* 630. *Gasseri* 557. *incisivum* 564. *intercaroticum*, s. Druckfehl. *lumbalia* 629. *lymphatica* 477. 671. *maxillare* 570. *Meckelii* 563. *Mülleri* 576. *nervi vagi* 578. *ophthalmicum* 559. *oticum* 566. *petrosum* 576. *phrenica* 590. *sacralia* 630. *sanguineo – vasculosa* 672. *semilunare* 557. 631. *sphenopalatinum* 563. *spinalia* 585. *stellatum* 626. *thoracica* 628. *thyreoideum* 626.

Gelatina 20. *Whartoniana* 915.

Genae 34.

Genitalia 870.

Genu 202. *corporis callosi* 519.

Gingiva 103.

Ginglymus 59.

Glabella 69.

Glandebulae 669.

Glandulae 670. *acinosae* 675. *agglutinatae, aggregatae* 674. *agminatae* 674. *biliaria* 832. *Brunnerianae* 821. *buccales* 757. *compositae* 674. *conglobatae* 477. *conglomeratae* 674. *Cowperi* 883. *epiglottidis* 778. *Haversianae* 179. *innominatae* 713. *labiales* 757. *lacrymales* 714. *Lieberkühnianae* 820. *lactiferae* 904. *linguales* 762. *Littrii* 867.

***Glandulae** lymphaticae* 477. *axillares* 492. *brachiales* 492. *bronchiales* 490. *cervicales* 494. *coeliacae* 484. *faciales* 493. *gastroepiploicae* 483. *hypogastricae* 487. *iliacae* 487. *inguinales* 484. 485. *intercostales* 489. *jugulares* 493. *lumbales* 487. *mediastinae* 490. 491. *mesaraicae s. mesentericae* 482. *mesocolicae* 483. *poplitaeae* 485. *pulmonales* 490. *sacrales* 487. *Vesalianae* 490.

***Glandulae** Meibomianae* 712. *molares* 757. *odoriferae* 886. *Pacchioni* 537. *parotis* 765. *par. accessoria* 766. *Peyerianae* 829. *pinealis* 526. *pituitaria* 517. *praeputiales* 886. *prostata* 882. *simplices* 673. *solitariae intestin.* 821. *salivales* 764. *sublingualis* 768. *submaxillaris* 767. *suprarenales* 869. *thymus* 797. *thyreoidea* 780. *tubulosae* 675. *Tysonianae* 886.

***Glans** clitoridis* 902. *penis* 885.

***Globuli** nervei* 498. *sanguinis* 362.

***Glomeruli** Malpighii renal.* 861.

Glossa 760.

Glottis 775.

Gluten 20.

Gomphosis 58.

Granula 8.

***Granulationes** cerebrales* 537.

Graviditas 899.

***Gubernaculum** Hunteri* 877.

Gyri 511.

H.

Haberenla 880.

Haematine 20. 363.

***Halitus** sanguinis* 363.

Hallux 167.

***Humulus**: lacrymalis* 97. *laminae spiralis* 698. *pterygoideus* 79.

Harmonia 58.

Helicotrema 698.

Helix 677.

***Hemisphaeria** cerebelli* 528. *cerebri* 515.

Hepar 832.

Hiatus aorticus 281. *canalis Fallopii* 82.

Hilus: *linealis* 847. *pulmonalis* 786. *renalis* 859. *ovarii* 890.
Humerus 144.
Humor aqueus 738. *vitreus* 745.
Hymen 901.
Hypochondrium 38.
Hypophysis 517.

I.

Ictus cordis 383.
Ileum 832.
Jejunum 816.
Ileum 816.
Impressiones digitatae 69.
Incisurae 57. *acetabuli* 136. *auriculae* 677. *clavicularis* 131. *costales* 131. *ethmoidalis* 70. *fibularis* 159. *interlobularis* 786. *intertragica* 677. *ischiadica major, minor* 135. *jugularis* 75. *mastoidea* 81. *peronaea* 159. *scapulae* 142. *semilunares cerebelli ant., post.* 538. *sem. os. ilei* 135. *sem. maxill. inf.* 101. *sem. radii* 149. *sem. sterni* 131. *sigmoidea* 101. *supraorbitalis* 69. *thyreoidea* 771. *ulnaris* 149. *vertebrales* 122. *vesicalis* 833.
Incus 687.
Index 155.
Indicator musc. 304.
Infundibulum 517.
Inscriptiones tendineae 278.
Inspiratio 794.
Intestinum: *amplum* 824. *angustum* 814. *coecum* 825. *colon* 826. *crassum* 824. *duodenum* 815. *ileum* 816. *jejunum* 816. *rectum* 828. *tenue* 814.
Insula 515.
Interstitium jugulare 243. *supraclaviculare* 243.
Introitus vaginae 900.
Intumescentia gangliformis nerv. facial. 572. *vagi* 579.
Involucrum linguae 761. *nervorum* 500.
Iris 726.
Irritabilitas Halleri musc. 217.
Isthmus: *faucium* 755. *gland. thyreoid.* 781. *urethrae* 866. *Vieussenii* 371.
Juga alveolaria 93. 101. *cerebralia* 69.
Junctura ossium 57.

L.

Labia orificii uteri 895. *oris* 757. *pudendi* 901. 902.
Labrum cartilagineum 171.
Labyrinthus auris 694. 699. *os. ethmoid.* 85.
Lac femininum 906.
Lacertus medius Weitbrecht. 182.
Laciniae 893.
Lacrymae 714.
Lacunae 903.
Lacunar orbitae 112.
Lacus lacrymalis 710. 714.
Lamina cribrosa cerebri 517. *cribr. os. ethmoid.* 84. *cribr. scleroticae* 717. *fusca sclerot.* 717. *nigricans* 724. *papyracea* 85. *perpendicularis* 85. *spiralis modioli* 697. *terminalis* 517. 524.
Lanugo 669.
Lagnear vaginae 900.
Larynx 769.
Lema 713.
Lens crystallina 739.
Lien 846.
Lien succenturiat., lienatus 847.
Ligamenta 178. *accessorium* 179. *acc. obliqu.* 197. *acc. rectum* 197. *alaria genu* 204. *al. dentis epistroph.* 182. *annularia digitor.* 292. *ann. radii* 195. *annulare oss. pub.* 189. *apicum* 186. *arcuatum* 189. *arteriosum* 392. *ary-epiglottica* 779. *auris extern.* 678. *baseos metacarp., metatars.*, 199. 210. *brachio-cubitale, -radiale* 194. *calcaneo-cuboid., -navicul.* 209. *capituli costae* 187. *cap. fibulae* 207. *cap. oss. metacarp.* 200. *cap. oss. metatars.* 210. *capsular. fibrosa* 179. *caps. sacciforme* 195. *carp. volare propr. dorsal., volar.* 290. *carp. volaria propria* 198. *cervicis* 183. *ciliare* 722. *claviculo-acromiale* 192. *coli* 827. *colli costae extern., intern.* 188. *conjugale cost.* 187. *conoideum* 193. *coraco-acromiale* 193. *coraco-clavicularia* 193. *coronarium hepatis* 835. *coruscantia* 188. *crico-arytaenoidea* 775. *crico-thyreoidea* 775. *crico-tracheale* 774. *cruciat. atlantis* 183. *cruc. digitor.* 292. *cruc. genu* 205. *cruc. tarsi* 315. *cubiti teres* 195. *deltoideum* 208. *denticulatum* 546. *duodeno-renale* 816. *epididymidis* 876. *Fallopii* 274. *fibulare calcan., tali* 208. *fib. carpi dorsal.* 197. *gastro-hepatic.* 812. *gastrolineale* 849. *Gimbernati* 275. *glossoepiglottic.* 778. *glottidis* 775. *hepatocolicum* 838. *hepat.-duodenale* 838. 856. *hepat.-gastricum* 812. *hepat.-renale* 838. *hyo-epiglotticum* 774. *hyo-thyreoid.* 774. *ilio-lumbalia* 190. *ilio-pectineum* 312. *ilio-sacra* 190. *inguinale internum* 273. *intercartilag.*

188. *interclaviculare* 192. *intercruralia* 186. *intermuscular. brachii* 289. *interm. femor.* 313. *interosseum* 195. 207. *interspinalia* 186. *intertransversaria* 186. *intervertebralia* 184. *laciniata tarsi* 315. *lateralia cubiti* 194. *lat. epistroph.* 192. *lat. genu* 266. *lat. phalang. digit.* 200. *lat. pedis* 210. *longitudinal. ant., post.* 185. *malleoli ext., int.* 207. *maxill. infer.* 180. *metacarpi* 198. 199. *metatarsi* 210. *mucosum* 204. *nuchae* 183. *obturatoria atlantis* 182. *obturatorium* 191. *orbiculare radii* 195. *oss. auditor.* 688. *oss. carpi et metacarpi* 198. *ovarii* 890. *palpebrale ext., int.* 710. *patellae* 206. *pelvis antica, postica* 190. *phrenico-gastrica* 812. *phrenicolienale* 849. *poplitaeum* 203. *Poupartii* 274. *process. xiphoid.* 189. *propria carpi, tarsi* 198. 209. *pubo-prostatic.* 284. *pubo-vesical.* 284. 867. *pulmonis* 79. *radiat. costar.* 188. *rhomboid. carpi* 197. *rhomb. clavicolae* 192. *sacro-coccygea* 190. *sacro-iliaca* 190. *sacro-ischiadica* 191. *scapulae proprium ant., post.* 193. *serosa* 644. 851. *serratum* 546. *spinoso-sacrum* 191. *stylo-hyoideum* 111. *subflava* 186. *suspensor. dentis epistroph.* 183. *susp. hepatis* 835. *susp. lienis* 849. *susp. penis* 886. *susp. vesicae* 865. *tendinum flexor.* 291. *teres acetabuli* 202. *teres hepatis* 469. 833. *thyreo-crytaenoidea* 775. *thyreo-epiglotticum* 775. *thyreo-hyoidea* 774. *tibio-fibularia* 207. *transversaria* 187. 188. *transversum atlantis* 182. *transv. cruris* 315. *transv. genu* 204. *transv. scapulae* 193. *trapezoideum* 193. *triangulare hepatis* 835. *triang. lineae albae* 272. *triang. scapulae* 193. *triang. urethrae* 284. *tuberoso-sacrum* 191. *uteri latum, rotund.* 898. *vaga os. sacri* 190. *vaginae vasor. crural.* 312. *vaginalia digitorum* 292. *vaginae cruris* 315. *vesicae lateral., med.* 865. *vocalia* 775.

Limbus alveolaris 93. *fossae ovalis* 371. *luteus foram. central.* 633. *palpebr.* 709.

Linea, alba 272. *arcuatae* 134. *aspera* 157. *cruciatae* 74. *innominata* 134. *intermedia crist. il.* 134. *intertrochantericae* 157. *obliqua max. infer.* 101. *obl. cartil. thyr.* 771. *semicircul. Douglas.* 277. *tranvers. eminentes* 74.

Lingua 760.

Lingula 77.

Liquor amnios 912. *Morgagnii* 741. *pericardii* 381. *prostaticus* 883. *sanguinis* 362.

Lobuli: *auriculae* 678. *centralis* 530. *hepatis* 833. *pulmonum* 786. *biventer* 531. *caudatus* 835. *cerebelli* 530. *cerebri* 515. *cuneiformis* 531. *quadrangularis* 530. *quadratus* 834. *semilunaris* 530. *Spigelii* 835. *tener* 531.

Lotium 868.

Lumen 357.

Lunula 663.

Lympha 479. *sanguinis* 362.

Lyra 319.

M.

Maculae cribrosae 695.

Macula flava 733. *germinativa* 892.

Malleolus ext., int. 159. 160.

Malleus 686.

Mammae 904.

Mandibula 100.

Manubrium mallei 686. *sterni* 131.

Margo ciliaris 726. *flocculosus* 733. *pupillaris* 726.

Massa lateralis 123.

Materia perspirabilis 659.

Materia pili 667. *unguis* 664.

Maxilla inferior 100.

Meatus auditorius extern. 82. 679. *audit. intern.* 82. *narium* 115.

Mediastinum antic., postic. 791. *testis* 874.

Medulla oblongata 513. *ossium* 51. *spinalis* 507.

Membranae 642. *conjunctiva palpebr., bulbi* 710. 720. *capsulo-pupillaris* 729. *Descemeti s. Desmours.* 738. *fibrosae* 177. *granulosa* 891. *humoris aquei* 738. *hyaloidea* 745. *Jacobi* 724. 725. *media Hobockenii* 914. *medullaris* 50. *mucosa* 646. *nictitans* 711. *obturatrix* 191. *pigmenti* 724. *pituitaria narium* 752. *pulmonis* 790. *pulposa palati* 758. *pupillaris Wachendorf.* 728. *Ruyschiana* 724. *Schneideriana* 752. *serosae* 643. *sterni* 189. *tympani* 681. *tymp. secundaria* 685.

Membrum virile 883.

Meninx fibrosa, dura 536.

Mentum 34.

Mesencephalon 511.

Mesenteriolum 857.

Mesenterium 857.

Mesocolon 857.

Mesorchium 877.
Mesorectum 857.
Metacarpus, -tarsus 42. 43.
Modiolus 697.
Mons Veneris 886.
Monticulus cerebelli 530.
Mordices 102.
Morsus diaboli 893.
Motus peristalticus 811.
Mucus 648. *Malpighii* 659.
Musculi 213. *abdominales* 271. *abducens oculi* 232. *abductor digit. minimi* 308. 335. *abduct. hallucis, pollicis* 304. 306. 334. *accelerator urinae* 286. *accessorius flexor. digitor. ped.* 335. *adducens oculi* 233. *adductor digit.* 5. 308. *adductores femoris* 321. *adduct. hallucis, pollicis* 307. 336. *anconaei* 297. 298. *antagonistae* 224. *antitragicus* 678. *ary-epiglotticus* 777. *arytaenoidei* 777. *attollens auriculae, oculi* 233. 234. *attrahens aurcuilae* 235. *azygos uvulae* 253. *baseo-glossus* 249. *bicipites* 223. *bicip. brachii* 296. *bicip. femoris* 325. *biventres* 223. *biventer cervicis* 264. *biv. maxill. infer.* 247. *brachialis internus* 297. *buccinator* 240. *bucco-pharyngeus* 251. *bulbo-cavernosus* 286. *capitis* 228. *cerato-glossus* 249. *cerato-pharyngeus* 251. *cervicalis ad- s. descend.* 266. *chondro-glossus* 249. *chondro-pharyngeus* 251. *circumflexus palat. moll.* 252. *coccygeus* 285. *complex. et biventer cervic.* 265. *compressor nasi* 235. *compr. urethrae* 287. *constrictor cunni* 287. *constr. isthmi fauc.* 253. *constr. pharyngis* 250. *coraco-brachialis* 293. *corrugator supercil.* 231. *cremaster* 276. 880. *crico-arytaenoidei* 776. *crico-pharyngeus* 251. *crico-thyreoideus* 776. *crotaphites* 241. *cruralis, crureus* 324. *cucullaris* 261. *deltoideus* 292. *depressor alae nasi* 236. *depr. anguli oris* 238. *depr. labii infer.* 239. *depr. septi mobil.* 236. *deprimens oculi* 233. *digastrici* 223. *dig. maxill. infer.* 247. *detrusor urinae* 864. *dilatator pharyngis* 251. *ejaculator seminis* 286. *erector clitoridis, penis* 285. *extensor carpi radial.* 301. 302. *ext. carpi ulnar.* 301. *ext. digit. s. propr.* 302. *ext. digitor. communis* 302. *ext. digitor. pedis* 328. 333. *ext. dorsi communis* 266. *ext. hallucis* 328. 333. *ext. indicis proprius* 304. *ext. pollicis* 303. 304. *flexor carpi radial., ulnar.* 300. 301. *flex. digitor. commun.* 305. 332. 333. *flex. digit.* 5. 308. 334. *flex. pallucis* 332. 334. *flex. pollicis* 306. 307. *frontalis* 230. *fusiformes* 223. *gastrocnemii* 329. *gemelli* 319. 329. *genioglossus* 249. *genio-hyoideus* 248. *glosso-palatinus* 252. *glosso-pharyngeus* 251. *glutaei* 317. 318. *gracilis* 323. *helicis maj., min.* 678. *Horneri* 715. *hyo-glossus* 249. *hyo-thyreoideus* 246. *iliacus internus* 316. *incisivi* 239. *indicator* 304. *infracostales* 259. *infraspinatus* 294. *intercostales* 258. *interossei manus* 309. *inteross. pedis* 336. *interspinales, -transversar.* 271. *involuntarii* 220. *ischio-cavernosus* 285. *latissimus colli* 244. *latiss. dorsi* 261. *laxator tympani* 690. *levator anguli oris* 238. *lev. ang. scapulae* 262. *lev. ani* 284. *lev. costarum* 269. *lev. glandul. thyreoid.* 247. *lev. humeri* 292. *lev. labii super.* 235. 237. *lev. menti* 239. *lev. palpebr. super.* 233. *lev. palat. mollis* 252. *lev. pharyngis* 251. *lingualis* 250. *longi* 222. *longissimus dorsi* 266. *longus colli* 253. *lumbocostalis* 267. *lumbricales* 308. 335. *mallei extern., intern.* 689. 690. *masseter* 241. *multifidus spinae* 270. *mylo-hyoideus* 247. *mylo-pharyngeus* 251. *nasalis labii super.* 236. *nauticus* 330. *obliqui capitis* 270. *obl. abdominis* 274. 276. *obl. oculi* 233. 234. *obturator ext., int.* 320. *occipitalis* 231. *omo-hyoideus* 246. *orbicular. oris* 237. *orbic. palpebrar.* 232. *opponentes* 307. 308. *palmaris long., brev.* 300. 310. *papillares* 370. *pa·heticus* 233. *pectinati* 369. *pectinaeus* 321. *pectoral. maj., min.* 256. 257. *pennati* 223. *perforatus Casseri* 293. *peronaei* 327. 331. *petro-salpingo-pterygo-staphylinus* 252. *petro-salpingo-staphylinus* 252. *pharyngo-palatinus* 253. *plantaris* 330. *platysma-myoides* 244. *popliteus* 326. *processus* 230. 236. *pronator quadrat., teres* 299. *psoas maj., min.* 316. 317. *pterygoideus ext. int.* 242. *pterygo-pharyngeus* 250. *pubourethralis* 287. *pyramidalis* 236. 279. *pyriformis* 319. *quadratus femoris* 320. *quadr. lumborum* 279. *quadr. menti* 239. *quadr. plantae* 335. *radial. ext., int.* 300. 301. 302. *rectus abdominis* 278. *rect. capitis* 254. 269. 270. *rect. femoris* 323. *rect. oculi* 233. *retrahentes auriculae* 235. *rhomboidei* 263. *risorius Santorini* 238. *sacci lacrymalis* 232. *sacrolumbaris* 266. *sartorius* 322.

scaleni 255. *semimembranosus* 326. *semipennati* 223. *semispinalis colli, dorsi* 268. *semitendinosus* 325. *serrati ant., post.* 257. 263. *soleus* 329. *sphincter ani ext., int.* 284. *sphincter oris* 237. *sphincter palpebrar.* 232. *sphincter vesicae* 865. *spinalis dorsi, cervicis* 267. 268. *splenius capit., colli* 262. *stapedius* 690. *sterno-cleido-mastoideus* 244. *sterno-abdominalis* 259. *sterno-costalis* 259. *sterno-hyoideus* 245. *sterno-thyreoideus* 246. *stylo-glossus* 249. *stylo-hyoideus* 248. *stylo-pharyngeus* 251. *subclavius* 257. *subcruralis* 324. *subcutaneus colli* 244. *subscapularis* 295. *supinator long., brev.* 299. 300. *supraspinatus* 293. *sustentator clitoridis, penis* 285. *syndesmo-pharyngeus* 251. *temporalis* 241. *tensor fasciae latae* 320. *tensor tympani* 689. *tensor palati mollis* 252. *teres maj., min.* 294. 295. *thyreo-arytaenoid.* 777. *thyreo-epiglotticus* 777. *thyreoideus* 247. *thyreo-pharyngeus* 251. *tibialis antic., postic.* 327. 330. *trachelo-mastoideus* 265. *tragicus* 678. *transversalis cervicis* 265. *transvers. menti* 240. *transvers. pedis* 336. *transversus abdominis* 277. *transvers. auriculae* 679. *transvers. perinaei* 285. *trapezius* 261. *triangularis menti* 238. *triang. sterni* 259. *triceps brachii* 297. *tric. femoris* 321. *trochlearis* 233. *ulnaris extern., intern.* 301. *urethralis transversus* 287. *vastus extern., intern.* 324. *voluntarii* 221. *zygomat. maj., min.* 237. 238.

Myologia 30. 211.

Mystax 669.

N.

Nasus, nares ext., int. 750. 752.

Nates 40. *cerebri* 525.

Nervi: *accessorius Willisii* 582. *acusticus* 575. *abducens* 571. *alveolares* 562. 565. 570. *ampullares* 702. *articularis* 597. *Aschianus* 587. *auricularis anterior* 568. *auric. magnus* 589. *auric. nerv. vagi* 579. *auric. posterior* 573. *auric. superior* 589. *axillaris* 597. *brachiales* 595. *buccales* 574. *buccinatorius* 567. *cardiaci nervi sympath.* 625. 626. 627. *card. nerv. vagi* 581. *caroticus* 621. 622. *cavernosi* 887. *cerebrales* 505. *cerebro-spinales* 504. *cervicales* 586. *ciliares* 559. 560. *circumflexus brachii* 597. *coccygei* 616. *cochleae* 575. *communicans faciei* 571. *communicans tibial., fibular.* 615. 616. 608. *unicantes faciales* 563. *cruralis comm cubitalis* 599. *cutanei abdominis* 602. *cut. brachii* 595. 597. 603. *cut. cruris* 614. 615. 616. *cut. dorsi pedis* 614. 616. *cut. femoris* 607. 608. 612. *cut. pectoris* 602. *dentales* 562. 565. 570. *diaphragmaticus* 590. *divisus* 556. *dorsales* 601. 602. *dorsalis clitoridis, penis* 613. *dors. scapulae* 592. *ethmoidalis* 560. *facialis* 571. *faciales* 574. *femoralis* 608. *fibularis* 615. *frontalis* 558. *gangliosus* 506. *glosso-pharyngeus* 576. *glutaei* 612. *gustatorius* 569. *haemorrhoidal.* 613. *hypoglossus* 583. *ilio-hypogastricus, -inguinal.* 606. *impar.* 542. *indignatorius* 571. *infraoccipitalis* 587. *infraorbitalis* 562. *infrascapularis* 595. *infraspinatus* 593. *infratrochlearis* 560. *intercostales* 601. *interossei* 598. 600. *ischiadicus* 613. *Jabsii* 576. *jugularis* 623. *labiales* 563. 571. *lacrymalis* 560. 561. *laryngei* 580. 581. *lingualis* 569. 577. *lumbales* 605. *lumboinguinalis* 606. *malares* 574. *massetericus* 567. *maxillar. inf., sup.* 561. 566. *meatus auditor. ext.* 568. *medianus* 597. *mentalis* 570. *molles* 625. *musculo-cutaneus* 596. *mylo-hyoideus* 570. *nasales* 559. 560. 564. 565. *naso-ciliaris* 559. *nasopalatinus Scarpae* 564. *obturatorius* 607. *occipitales* 588. 589. *oculomotorius* 554. *oesophagei* 582. *olfactorius* 553. *ophthalmicus* 558. *opticus* 554. *palatini* 565. *palpebrales* 563. *patheticus* 555. *pectorales* 601. 602. *perforans Casserii* 596. *peronaeus* 615. 616. *petrosi* 577. 625. *pharyngei* 577. 580. *phrenicus* 590. *phrenico-abdominalis* 590. *plantares* 615. *pneumo-gastricus* 577. *poplitaei* 614. 615. *pterygoideus* 568. *pterygo-palatinus* 563. *pudendi* 613. *radialis* 600. *recurrens* 581. *renales* 629. *sacrales* 609. *sapheni* 608. 609. *scapularis* 593. *spermaticus* 606. *spheno-palatinus* 563. *spinales* 506. *splanchnici* 628. 629. *subcutanei colli* 575. 589. *subcut. glutaei* 606. 612. *subcut. malae* 561. *subcut. menti* 571. *subcut. nasi* 563. *subscapulares* 595. *supraclaviculares* 591. *supraorbitalis* 558. *suprascapularis* 593. *supraspinatus* 593. *supratrochlearis* 558. *sympathicus* 506. 618. *temporales* 567. 568. 574. *tentorii cerebelli* 556. *thoracici*

593. 595. *tibialis* 614. *tracheales* 581. *trigeminus* 556. *trochlearis* 555. *tympanicus* 576. *ulnaris* 599. *vagus* 577. *vestibuli* 575. *Vidiani* 564. 622. *Willisii* 582. *zygomatici* 560. 574.
Neurilema 500.
Neurologia 30. 495.
Nidus hirundin. 531.
Nodulus Malacarne 532.
Noduli Arantii 373.
Nucha 36.
Nymphae 902.

O.

Occiput 32.
Oculus 705.
Oesophagus 802.
Olecranon 147.
Olivae 514.
Omenta 856.
Omoplata 141.
Ora serrata 753.
Orbiculus ciliaris 722.
Orbita 112. 707.
Orchides 873.
Organa: auditus 675. *chylopoetica* 802. *copulationis* 871. *digestionis* 800. *genitalia fem., viril.* 872. 890. *generationis* 871. *gustus* 755. *ingestionis* 801. *lacrymalia* 713. *olfactus* 749. *respirationis* 782. *sudoripara* 657. *tactus* 653. *uropoetica* 858. *visus* 705. *vocis* 769.
Orificium ani 828. *urethrae* 866. *uteri ext., int.* 895. 896. *vaginal.* 900.
Os 755.
Os uteri s. tincae 895.
Ossa 47. *basilare* 74. *brachii* 144. *bregmatis* 72. *brevia* 55. *calcis* 162. *carpi* 150. *capitatum* 152. *coccygis* 126. *coronale* 69. *coxae* 133. *cribriforme* 84. *cuboideum* 164. *cuneiformia* 163. *cylindrica* 54. *ethmoideum* 84. *femoris* 156. *frontis* 69. *hamatum* 152. *humeri* 144. *hyoideum* 110. *ilium* 134. *innominatum* 133. *ischii* 135. *jugale* 96. *lacrymale* 97. *latum* 125. *lutu* 54. *lateralia* 72. *lenticulare* 151. *linguale* 110. *longa* 54. *lunatum* 150. *malare* 96. *maxillae super., infer.* 91. 100. *metacarpi, -tarsi* 153. 165. *multangulum maj., min.* 151. *multiformia* 55. *nasalia, nasi* 93. *navicularia* 150. 163. *occipitis* 74. *palatinum* 94. *parietale* 72. *pectoris* 131. *petrosum* 82. *piriforme* 151. *plana* 54. *pubis* 135. *sacrum* 125. *scaphoidea* 150. 163. *sesamoidea* 155. 167. *sphenoideum* 76. 163. *spongiosum* 99. *subrotundum* 151. *tarsi* 162. *temporum* 80. *trapezoides* 151. *triangulare, triquetr.* 151. *turbinatum* 99. *unciforme* 152. *zygomaticum* 96.
Ossicula: auditus 686. *Bertini* 77. *lenticulare s. orbiculare Sylvii* 687. *suturarum s. Wormiana* 87.
Osteologia 29. 45.
Ostia: abdominale 893. *arteriosa* 370. *arteriosum aorticum* 374. *arter. pulmonale* 372. *duodenale* 808. *oesophageum* 808. *pharyng. tub. Eustach.* 690. *tympanicum* 690. *uterinum* 893. *vaginae* 900. *venosa* 370.
Otoconia s. Otolithi 700.
Ovarium 890.
Ovulum 891.
Ovula Graafiana 891. *Nabothi* 898.

P.

Palatum duvum, molle 758. 759.
Palma s. vola 42.
Palmae plicatae 897.
Palpebra sup., inf., tertia 708. 711.
Pancreas 844. *Aselli* 482. *parvum Winslowii* 844.
Panniculus adiposus 661.
Papillae: capitatae 762. *conicae* 762. *corii* 655. *filiformes* 762. *fungiformes* 762. *gustus* 762. *lacrymales* 709. *lenticulares* 762. *linguales* 762. *mammae* 905. *nervi optici* 731. *renales* 860. *tractus* 655. *truncatae* 762. *vallatae* 762.
Parastata cirsoides 875.
Parietes peritonaei 852.
Parotis 765. *accessoria* 766.
Pars cavernosa urethrae 866. *membranacea* 866. *prostatica* 865.
Partus 907.
Patella 160.
Pecten pubis 136.
Pedunculi cerebri, cerebelli 516. *conarii s. gl. pineal.* 526.
Pelvis major, minor 138. *renalis* 862.
Penis 883.
Pericardium 381.
Perichondrium 169.
Perieranium 50.
Perigl ottis 761.
Perilympha 699.
Perimysium 214.
Perinaeum 282.
Periosteum 50.
Periorbita 707.
Peritonaeum 850.

Perone 159.
Perspiratio cutanea 658.
Pes hippocampi maj., min. 523.
Phalanges 154. 166.
Pharynx 803.
Philtrum 757.
Pia mater 541. 546.
Picromel 18.
Pigmentum nigrum 724.
Pili 665.
Pinguedo 20.
Pinnae nasi 750.
Placenta foetal., uterin. 914. *sanguinis* 363.
Planta 43.
Planum semicirculare 72.
Plastema pili 666.
Pleura costal., pulmonal. 790.
Plexus lymphatici: axillaris 492. *cephalic., basilic.* 491. *cruralis* 485. *epigastric.* 486. *gastricus* 483. *hypogastricus* 487. *iliaci* 487. *inguinal.* 485. *intercostal.* 489. *jugularis* 493. *lienalis* 484. *lumbaris* 487. *mammarius* 490. *mesenteric.* 482. *portarum* 484. *sapheni* 484. *spermaticus* 488. *subclavius* 492. *temporalis* 492. *sacralis* 487.
Plexus nervosi: anserinus 574. *aortici* 628. 633. *brachialis* 595. *cardiacus* 627. *caroticus* 622 *cavernosus* 623. *cervicalis* 591. *coeliacus* 631. *coronarii cordis* 380. 627. *coron. ventriculi* 632. *gangliformis nerv. vagi* 579. *gastrici* 582. 632. *haemorrhoidalis* 611. *hepaticus* 632. *hypogastrici* 633. *ischiadicus* 611. *laryngeus* 580. *lienalis* 632. *lumbalis* 607. *mesenterici* 632. 633. *nervorum mollium* 625. *oesophagei* 582. *parotideus* 574. *pharyngei* 580. *phrenicus* 590. 632. *pudendalis* 611. *pulmonalis* 581. *renalis* 633. *sacralis* 611. *semilunaris* 631. *solaris* 631. *spermaticus* 633. *splenicus* 632. *suprarenalis* 633.
Plexus venosi 469—472.
Plicae: annularis recti 829. *conniventes Kerkringii* 819. *cubiti* 288. *longitudinal. duoden.* 815. *palmatae* 897. *peritonaealis maj., super., infer.* 854. 857. *pubo-umbilicales* 852. *semilunaris conjunctiv.* 711. *semil. Douglas.* 853. *transversa retinae* 731. *urachi* 852. *uretericae* 864.
Pollex 155.
Pons Varolii 514. *Sylvii* 525.
Porta hepatis 833.
Portio dura par. VII. 572. *intermedia Wrisbergii* 572. *major, minor par. V.* 556. *mollis par. VII.* 575. *pylorica* 808. *splenica* 808. *vaginalis* 895.
Porus acusticus 679.
Praeputium clitoridis, penis 886. 902.
Processus ossium 56. *alveolaris* 93. *anconaeus* 147. *anonymus* 57. *articulares* 122. *brevis mallei* 687. *ciliares* 723. 736. *clinoidei* 77. 78. *cochlearis* 685. *condyloideus occip.* 75. *condyl. maxill. inf.* 101. *coracoidens* 142. *coronoideus maxill. inf.* 101. *coronoid. ulnae* 147. *cubitalis* 145. *dentalis* 93. *durae matris* 537. *ensiformis* 78. 131. *ethmoidalis* 99. *Folianus* 586. *falciformis major, minor* 537. *fasciae latae* 314. *frontalis os. maxill. sup.* 92. *front. os. zygomat.* 97. *incudis brev., long.* 687. *jugularis* 75. *lacrymalis* 99. *longus mallei* 686. *mummillaris s. mastoidens* 81. *maxillaris* 79. 97. *nasalis* 71. 92. *obliqui* 122. *odontoideus* 123. *orbitalis* 95. *palatinus* 93. *pterygoideus* 79. *pyramidalis* 95. *sphenoidalis* 95. *spinosus* 122. 686. *styloidei* 83. 148. 149. *temporalis* 97. *transversi* 122. *uncinatus* 86. 152. *vaginalis* 878. *vermiformis* 825. *xiphoideus* 131. *zygomaticus* 70. 81. 93.
Prolabia 757.
Promontorium 125. 684.
Pronatio 225.
Pronatus 903.
Prostata 832.
Protuberantia annularis 514. *mentalis ext. int.* 101. *occipital. ext., int.* 74.
Psalterium 519.
Pubes 669.
Pudendum muliebre 901.
Pulmones 786.
Pulpa dentis 107. *lienis* 848. *pili* 666. *testis* 874.
Pulsatio cordis 383. *arteriarum* 387.
Puncta lacrymalia 714.
Punctum adhaesionis s. fixum 221. *insertionis s. mobile* 222.
Pupilla 726.
Pylorus 808.
Pyramides Ferreinii, Malpigh. 860.
Pyramis vermis 431.

R.

Radius 148.
Radix dentis 103. *ganglii ophthalm. long., brev.* 555. 559. *linguae* 760. *nasi* 750. *penis* 884. *pulmonis* 786. *unguis* 663.

Rami arteriosi: *acetabuli* 439. *acustici* 401. *breves* 428. *cardiaci* 426. *carpeus dorsalis* 420. *communicantes* 407. 410. *cervicalis* 399. *dentalis* 402. *dorsales* 409. 412. 423. 426. *dorsalis art. ulnar.* 418. *dorsal. radial.* 420. *dorsales nasi* 398. *epigastricus* 414. *frontalis* 401. *hepatici* 426. 427. *hyoideus* 396. *intercostales* 412. 423. *mentalis* 402. *musculo-phrenicus* 413. *occipitalis* 401. *oesophagei* 410. 426. *pancreatici* 428. *palpebrales* 398. *perforantes* 418. 421. 438. *pharyngei* 399. *pinnales* 398. *spinales* 409. 427. 426. *thyreoidei* 396. *thymici* 413. *tracheales* 410. *trochantericus* 439. *volaris profund., sublim. art. ulnar.* 418. 419. *volar. art. radial.* 420.
Rami nervorum: *anteriores nerv. spinal.* 586. *descendens hypoglossi* 584.
Ramus maxillae infer. 101. *os. ischii, pubis* 135. 136.
Ramificatio vasorum 357.
Raphe corpor. callos. 519. *perinaci et scroti* 872.
Receptaculum chyli 481.
Recessus hemiellipt., hemisphaer. 694. *vesicae urinar.* 864.
Rectum 828.
Regiones 31. 921.
Regulator 137.
Ren, renes 858.
Renculi 859.
Renes succenturiati 869.
Respiratio 793.
Rete carpeum dorsale 420. *Malpighii* 659. *vasculosum Halleri* 874.
Retina 731.
Rima glottidis 775. *pudendi s. vulvae* 902.
Rostrum sphenoidale 77.
Rotatio 59.
Rotula 146.
Rudimentum s. ruinae canal. s. process. vaginal. 878.

S.

S romanum 826.
Sacculus hemielliptic. s. semirotundus, sphaericus s. rotund. 700.
Saccus lacrymalis 715. *epiploicus* 855.
Saliva 764.
Sanguis 362.
Scala tympani, vestibuli 698.
Scapha 677.
Scapula 141.
Sceleton 61.
Sclerotica 716.
Scrobiculus cordis 38.
Scrotum 872.
Scyphulus 698.
Scyphus 697.
Sebum cutaneum 658. *palpebrale* 713.
Secreta 11.
Sella equina s. turcica 77.
Semen virile 888.
Semicanalis tensor. tympan. 685.
Septula fibrosa penis 884. *testis* 874.
Septum annuli cruralis 314. *atriorum* 369. *cordis* 368. *encephali* 537. *lucidum* 519. *mobile nasi* 750. *pellucidum* 519. *penis* 884. *scroti* 872. *transversum* 700. *ventriculorum* 370.
Serum sanguinis 363.
Sinciput 32.
Sinus: *alae parvae* 453. 540. *basilares* 457. *cavernosi* 453. 540. *circulus foram. magni* 457. *circ. iridis* 718. *circ. Ridleyi* 453. 540. *columnae vertebralis* 472. *durae matris* 529. *ethmoidales* 85. *frontales* 71. *laterales* 456. *longitudinal. inf., super.* 456. *mastoidei* 81. *ophthalmicus* 453. 540. *perpendicularis* 456. 539. *petrosi* 453. 457. *quartus* 456. *septi atriorum* 373. *sphenoidales* 77. *spheno-parietalis* 453. 540. *tarsi* 162. *transversus* 456. 539. *uro-genitalis* 887. *venar. cavar.* 371. *ven. port.* 833. *venar. pulmonal.* 373. *vesicae* 864.
Smegma cutaneum 658. *praeputii* 887.
Speculum Helmontii 281.
Sperma 888.
Spermatozoa 889.
Spinae: *angularis* 79. *dorsi* 120. *helicis* 677. *ilei* 134. *ischii* 135. *mentalis ext., int.* 101. *scapulae* 141. *trochlearis* 70. *tuberculi maj., min.* 145. *vertebrarum* 120.
Splanchnologia 30. 637.
Splen 746.
Splenium corporis callosi 519.
Stapes 688.
Stercora 831.
Sternum 131.
Stigma 891.
Stigmata Malpighii 848.
Stomachus 807.
Stratum germinativum 892.
Stria cornea 523.
Striae transversal. Willisii 519.
Stroma 891.
Substantia: *alba* 499. *cellularis oss.* 49. *cinerea* 499. *compacta* 49. *corticalis cerebr.* 499. *cort. ossium* 49. *cort.*

renum 859. *medullaris oss.* 49. *medull. cerebr.* 499. *medull. renum* 859. *nervea* 498. *ossea dent.* 105. *perforata cerebr.* 516. 517. *propria acinosa* 836. *reticularis* 49. *spongiosa* 49. *tubulosa* 860. *vasculosa* 859. *vitrea* 105.
Succus: *entericus* 821. *gastricus* 810. *medullaris* 51. *pancreaticus* 846.
Sudor 659.
Sulcus: *caroticus* 77. *circularis cordis* 368. *costalis* 129. *lacrymalis* 92. *longitudinalis cordis* 368. *longit. cranii* 70. 72. 90. *muscularis* 685. *mylohyoideus* 102. *pterygoideus* 79. *stapedis* 688. *sustentaculi tali sup., inf.* 163. *transversus cordis* 368. *transv. os. occip.* 74. *tympani* 681.
Supercilium 708. *acetabuli* 136.
Superficies auricularis 126. 134. *lunata acetabul.* 136.
Supinatio 225.
Sustentaculum tali 163.
Suturae 57. 87.
Symphysis 58. *oss. pubis* 189. *sacroiliaca* 189.
Synarthrosis 57.
Synchondrosis 58.
Syndesmologia 30. 173.
Synovia 645.
Systema cerebro spinale 504. *vegetativ.* 618.
Systole 382.

T.

Tabula vitrea 69.
Taenia (*s. fimbria*) 520. *coli* 825.
Talus 162.
Tapetum choroid. 724.
Tarsi palpebr. 710.
Tarsus 43. 162.
Telae 21—29.
Tela cellulosa 639. *cellulos. subcutanea* 642. *interlobularis* 835. *mucosa* 639.
Tempora 32. 922.
Tenacula 305.
Tendines 225.
Tendo Achillis 329. *commun. extensor.* 323.
Tentorium cerebelli 537.
Testes s. testiculi 873 *cerebri* 525. *muliebres* 890.
Thalamus nerv. opt. 522.
Theca follicul. Graaf. 891.
Thenar pollicis, digit. 5. 288.
Thorax 37.
Thymus 797.
Tibia 159.
Tonsilla 531. 759.
Tonus arteriarum 386.
Torcular Herophili 456. 535.
Trabeculae carneae 370. *corp. cavernos.* 885. *lienis* 848.
Trabes cerebri 519.
Trachea 783.
Tractus olfactorius 553. *opticus* 517. *spiralis foraminulent.* 698.
Tragi 669
Tragus 677.
Trigonum cervicale 243. *vesicae urinar.* 864.
Tripus Halleri 426.
Trochanter maj, min. 157.
Trochlea musc. obliqui 234. *os. brachii* 146
Trochoides 59.
Trunci vasor. lymphat. 480. 494.
Tuba Eustachii 690. *Falopii* 893.
Tuber: *calcanei* 163. *cinereum* 516. *frontale* 69. *ischii* 135. *maxillare* 91. *parietale* 72. *valvulae* 531.
Tuberculum: *articulare* 81. *atlantis antic., postic.* 123. *caudatum* 835. *costae* 129. *iliopectinaeum* 136. *Loweri* 371. *maj., min os. brachii* 145. *medull. spinal. oval., conoid.* 542. *naviculare* 150. 163. *oss. metacarp.* 154. *papillare* 835.
Tuberositas: *metatarsi V.* 166. *radii* 148. *tibiae* 159.
Tubuli 672. *Belliniani* 860. *semicirculares* 700. *seminiferi* 875. *uriniferi corticales s. contorti* 860. *urinif. recti* 859.
Tubus alimentatorius s. cibarius 801.
Tunicae: *adnata oculi* 720. *albugineae* 177. *albuginea lienis* 847. *albug. oculi* 716. *albug. ovarii* 890. *albug. penis* 884. *albug. renis* 859. *albug. testis* 873. *arachnoidea* 540 546. *oculi* 718. *cellulosae* 641. *cellul. cerebri* 536. *choroidea* 721. *conjunctiva bulbi* 720. *conj. palpebr.* 710. *cornea* 718. *dartos* 872. *erythroides* 880. *fibrosae* 177. *folliculi Graaf.* 891. *humoris aquaei s. Demours. s. Descemet.* 738. *hyaloidea* 745. *intestinor.* 817. 829. *medull. spinal.* 545. *musculares* 220. *nervea* 731. *oculi* 706. *propria cerebri* 541. *propr. lienis* 847. *propr. ovarii* 890. *propr. renis* 859. *propr. testis* 873. *retina* 731. *sclerotica* 716. *vaginal. commun.* 880. *vag. propria* 876. 880. *vasculosa oculi* 721. *vasorum* 359. 384.
Tympanum 683.

U.

Ulna 147.
Umbilicus 39. 272.
Umbo membr. tymp. 681.
Ungues 663.
Urachus 863. 913.
Ureter 862.
Urethra 865. 867.
Urina 868.
Uterus 894.
Utriculus 700.
Uvea 726.
Uvula 532.

V.

Vagina (uteri) 900.
Vaginae: cruris 314. *cubiti s. antibrachii* 290. *femoris* 312. *mucosae* 227. 337. *muscl. recti abdom.* 273. *nervorum* 501. *tendinum fibrosae* 227. *tendin. flexor.* 291. *vasor. crural.* 314.
Vallecula 83. 368. 531.
Valvulae: Bauhini 819. *cerebelli* 531. 532. *coeci* 819. *conniventes* 819. *Eustachii* 371. *Fallopii* 819. *foram. oval.* 373. *Kerkringii* 819. *mitralis* 374. *pylori* 808. *semilunares aort., pulmonal.* 373. 374. *Thebesii* 371. *tricuspidal.* 372. *Tulpii* 819. *vaginae* 901. *venarum* 447.
Vas deferens 878.
Vasa: ab- s. resorbentia 473. *arcöfera* 788. *bronchialia* 789. *capillaria* 388. *chylifera* 482. *efferentia* 875. *intermedia* 389. *lactea* 482. *lymphatica* 357. *pulmonalia* 788. *sanguifera* 355. 361. *serosa* 388. *vasorum* 360. *vorticosa* 721.
Vasculum aberrans Halleri 876.
Velum medullare ant., post. 531. 532. *palatinum* 759.
Venae 445: *anonyma* 451. *arteriosae* 449. *axillaris* 459. *azygos* 461. *basilica* 461. *cava ascend. s. infer.* 462. *cava descend. s. super.* 450. *cephalica* 451. 452. 455. *cephalica pollicis* 460. *choroidea* 535. *coronar. cord.* 379. *Venae: ventriculi super.* 468. *corpor. striati* 457. 535. *diploicae* 469. *facial.* 452. 454. *hemiazygos* 462. *iliacae* 464. 465. *interlobulares* 835. *intralobulares* 836. *jugulares* 451. 452. 457. *lienalis* 467. *magna Galeni* 456. 535. *mediana* 461. *mesenterica major* 467. *ophthalmicae* 452. 454. *portarum* 466. *pulmonales* 449. *salvatella* 460. *saphenae* 465. 466. *sine pari* 461. *splenica* 467. *subclavia* 458. *umbilicalis* 468. *vorticosae* 725.
Venter muscul. 222.
Ventriculus 807.
Ventriculi: cordis 370. *aorticus* 373. *dexter cordis* 372. *laterales* 521. *medull. spinal.* 544. *Morgagnii* 779. *pulmonalis* 373. *quartus* 526. *septi pellucidi* 520. *sinister cordis* 373. *tertius* 523. *tricornis* 521.
Vermis 528.
Vernix caseosa 919.
Vertebrae 121—125.
Vertex 32. *vesicae urinar.* 863.
Veru montanum 866.
Vesica fellea 838. *urinaria* 863.
Vesiculae: cervicis uteri 898. *erythroides Pockels* 914. *germinativa* 892. *Graafiana* 891. *prolifera* 892. *pulmonales* 788. *seminales* 881. *spermaticae* 881. *umbilicalis* 912.
Vestibulum 694. *vaginae* 903.
Viae clandestin. urin. 869.
Vibrissae 669.
Villi 819.
Virga 883.
Viscera 639.
Vola manus 42.
Vomer 100.
Vulva 901.

Z.

Zona granulosa, pellucida 891.
Zona orbicularis 202.
Zonula ciliaris 734. *laminae spiral.* 698. *valsalvae* 699. *Zinnii* 734.

Register

der deutschen Benennungen.

A.

Abziehen 224.
Achillessehne 329.
Achsel des Beckens 139.
Achsel 41.
Achselhöhle 288.
Adamsapfel 770.
Adern 355.
Aderhaut des Auges 721.
Adernetze 523.
After 828.
Allantois 913.
Ambos 687.
Ammonshorn 523.
Amnion 912.
Amnionflüssigkeit 912.
Ampullen 696.
Anastomosen 358. 550.
Anatomie: Begriff, Eintheilung, allgemeine, besondere, topographische, chirurgische 1. Geschichte 2. der Gegenden 921.
Animalisches Nervensystem 504.
Antagonist 224.
Anziehen 224.
Aortenbogen 394.
Aortenkammer 373.
Aortenschlitz 281.
Arme 40.
Arterien 384. Bau, Häute, Unterschiede von den Venen 385. Eigenschaften 386. Puls 307.
Ast des Unterkiefers 101. des Sitzbeins 135. des Schambeins 136.
Athmen 793.
Athmungsorgane 782.
Atlas 122.
Auge 705.
Augapfel 716.
Augenbraunen 716.
Augenbraunenbogen 69.
Augenbutter 713.
Augenflüssigkeit, wässrige 737.
Augenhäute 706.
Augenhöhle 112. 707.
Augenlider 708.
Augenlidknorpel 710.
Augenkammern 737.
Augenschwarz 724.
Augenstern 726.
Augenwimpern 709.
Augenwinkel 709.
Augenzähne 104.
Aussenseite des menschl. Körpers 31.
Ausführungsgang 673. der Parotis 766. der Unterkieferdrüse 768. der Zungendrüse 769. der Leber und Gallenblase 839. des Pancreas 845. der Niere 861. des Hodens 878. der Samenbläschen 881. der Prostata 883. der Cowpersehen Drüsen 883. der Thränendrüsen 714. der Meibomschen Drüsen 712. der Milchdrüsen 905.

B.

Backen 758.
Backenzähne 104.
Bänder 187: des Beckens 139. des Brustbeins 188. des Eierstocks 890. des Ellenbogengelenkes 194. der Finger 200. des Fusses 207. der Fusswurzelknochen 208. der Gehörknöchelchen 688. der Handwurzel 196. des Kehlkopfs, des Kniegelenks 202. des Kopfes 180. 181. der Mittelfussknochen 209. der Mittelhandknochen 198. des Oberarms 193. Oberschenkels 200. des Radius 195. der Rippen 187. des Schlüsselbeines 192. der Schulterblatts 193. des Unterkiefers 180. des Unterschenkelknochens 206. des Vorderarms 194. der Wirbel 184. der Zehen 210.
Bänder: Augenlidb. 710. Aufhängeband der Harnblase 865, der Leber 835, Milz 849, der Ruthe 886, des Zahnfortsatzes 183. Ausfüllungsb. 182.

Beckenb. vord. u. hint. 190. dreieckiges B. 208. der Leber 856. Fallopisches B. 274. Faserb. 179. Flügelb. des Epistroph. 182. der Knie-Synovialkapsel 204. gezahntes B. 546. gelbe B. 186. Giesskannen-Kehldeckelb. 779. Gimbernatsches B. 275. Hakenschlüsselbeinb. 193. Handrükkenb. 290. Hohlhandb. 291. Hüftknochenb. 191. Hüftkreuzbeinb. 189. Hüllsb. 179. Jochb. der Rippen 187. Kapselb. 179. kegelförmiges B. 193. Kniescheibenb. 206. Knorrenkreuzb. 191. Kranzb. der Leber 856. Kreuzb. der Finger 292. des Fusses 315. des Knies 205. Längenb. gemeinschaftl. vord. u. hint. 185. Leberb. 856. Leistenb. 274. Lippenbändchen 757. Lungenb. 791. Magen-Grimmdarmb. 856. Mutterb., breites, rundes 898. Nakkenb. 183. Ohrb. 678. Poupartsches B. 274. Querb. des Atlas 182. der Rippen 187. rautenförmiges B. 192. Ringb. der Finger u. Zehen 292. des Schenkelbalses 202. der Speiche 195. Ring-Luftröhrenb. 774. Ring-Giesskannenb. 775. Rippenbalsb. 188. rundes Schenkelb. 202. der Leber 469. sackförmiges B. 195. Schildkehldeckelb. 775. Schildknorpel-Zungenbeinb. 774. Schild-Ringb. 774. schiefes B. des Vorderarms 195. Scheidenb. 292. Schlüsselkrätenb. 192. Schambändchen 902. Seitenb. des Ellenbogens 194. des Knies 206. des Epistropheus 182. der Blase 432. Stachelkreuzb. 191. Stachelspitzenb. 186. Stimmritzenb. 775. Strahlenb. 188. 722. Taschenb. 775. Zipfelb. der Fusswurzel 315. Zungenbändchen 761. Zungen-Kehldeckelb. 778. Zwerchfell-, Magen- u. Milzb. 856. Zwischenknochenb. 195. 207. Zwischendornb. 186. Zwischenknorpelb. 188. Zwischenmuskelb. 219. 313. Zwischenquerfortsatzb. 186. Zwischenschlüsselb. 192. Zwischenwirbelb. 184.
Bänderlehre 178.
Balken 519.
Balkenknie, Balkenwulst 519.
Ballen, des Daumens und kleinen Fingers 288.
Bandhalt 58.
Bartholinscher Gang 769.
Bauch 38.
Bauchaorta 424.
Bauchbinde, gerade, quere 273.
Bauchfell oder Bauchhaut 850.
Bauchhöhle und Bauchwände 272.
Bauchring 275.
Bauchspeichel und -Drüse 844.
Bauchwirbel 124.
Becken, Höhle 39.
Beckendurchmesser 139.
Beckenwand des Bauchfells 852.
Begattungsorgane 871.
Beine, s. Knochen 47.
Beinhaut 50.
Berg des Wurms 530.
Bestandtheile des Körpers 7.
Beugung 225.
Beutelförmiger Ausschnitt 528.
Bildungsknorpel 172.
Bildungssäfte 10.
Bindehaut 710. 720.
Birnförmige Oeffnung der Nase 114.
Blasengang 839.
Blasenhals, -grund, -scheitel 863.
Blendung 726.
Blinddarm 825.
Blut 362.
Blutadern 445. Bau 446. Unterschiede von den Arterien 447. Lebenseigenschaften 448. Verrichtungen 448. des kleinen und grossen Kreislaufs 449. 450. Achselbl. 459. Antlitzbl. 452. 454. Armbl. 460. Augenbl. 452. 454. Beckenbl. 464. Blasenbl. 464. Bronchialbl. 461. Brustbl. innere 459. Drosselbl. äussere 457. gemeinschaftliche 451. innere 451. Darmbl. 467. Ellenbogenhautbl. 461. Gebärmutterbl. 472. Gekrösbl. 467. Gesichtsbl. 452. Grimmdarmbl. 467. Halbunpaarige Bl. 462. Halsbl. 459. Hirnbl. 535. Hohlvene, obere od. absteigende 450. untere od. aufsteigende 462. Hüftbl. 464. Kniekehlenbl. 465. Kopfbl. 451. Kranzbl. des Herzens 379. Leberbl. 836. Lendenbl. 464. Lungenbl. 449. Magenbl. 467. Mastdarmbl. 467. Milzbl. 467. Mittelarmbl. 461. Nierenbl. 463. Ohrbl. innere 701. Pfortader 466. Rosenadern 465. 466. Ruthenbl. 465. Samenbl. 463. Schenkelbl. 465. Schildbl. 452. Schläfebl. 455. Schlüsselbeinbl. 458. Speichenhautbl. 460. Ungenannte Bl. 451. unpaarige Bl. 461. Wirbelbl. 459.
Blutdrüsen 672.
Blutgefässe 361.
Blutgefässknoten 672.
Blutkörnchen, -kügelchen 362.
Blutkuchen 363.

Blutumlauf 356.
Blutleiter der harten Hirnhaut 539: Felsenbl., Grundbeinbl., Hinterhauptsbl., Keilbeinbl., Längenbl., Querbl., ringförmiger Bl. des Hinterhauptloches u. des Sattels (*Ridleyi*), Zellbl. u. Zeltblutleiter 839. 840.
Blutroth, Blutwasser 363.
Bogen der Aorta 394.
Bogengänge, Bogenröhren 696. 700.
Botallischer Gang 392.
Briesel 797.
Bronchialschleimhaut 785.
Brücke 514.
Brüste 904.
Brunnersche Drüsen 821.
Brustaorta 422.
Brustbein 131.
Brustdrüse 905.
Brustfelle 790.
Brustgang 480. 494.
Brusthöhle 792.
Brustkasten 132.
Brustknochen 131.
Brustwarze 905.
Brustwirbel 124.

C.

Centrallappen des kleinen Gehirns 530.
Centralorgane des Nervensystems 506.
Chorion 911.
Chylification 823.
Chylus 479.
Chylusgefässe 482.
Chymification, Chymus 813.
Ciliarfortsätze, -falten 723.
Commissuren 519. 524. 902.
Cowpersche Drüsen 833.
Crystall-Linse 739.

D.

Damm 282.
Darmbläschen 912.
Darmbeinkamm, -stacheln 134.
Darmkanal 814.
Darmkoth 831.
Darmsaft 821.
Darmzotten 819.
Daumen 155.
Daumenballen 288.
Descemetsche, Demoursche Haut 738.
Dotterhaut 892.
Douglas'sche Falten 853.
— Linie 277.
Dreher 123.
Drehgelenk 59.
Drosseladerfortsatz 75.
Drosselloch 75.
Drüsen 670: Gefäss- und Ausscheidungsdrüsen 671. Lymphdr. 477. Blutdr. 672. einfache u. zusammengesetzte, blasige u. röhrige 674. Achseldr. 492. Antlitzdr. 493. Backendr. 757. Beckendr. 487. Bronchialdr. 490. Brunnersche Dr. 821. Brustbeindr. 490. Brustdr. 797. Cowpersche Dr. 883. Gekrösdr. 482. Grimmdarmgekrösdr. 483. Halsdr. 494. Haversche Dr. 179. Hüftdr. 487. Kniekehlendr. 485. Kreuzbeindr. 487. Leistendr. 484. Lendendr. 487. Lieberkühnsche Dr. 820. Lippendr. 757. Littresche Dr. 867. Luftröhrendr. 490. Lungendr. 491. Magen-Netzdr. 483. Meibomsche Dr. 712. Milchdr. 904. Mittelfelldr. 490. Ohrspeicheldr. 765. Pacchionsche Dr. 537. Peyersche Dr. 821. Schilddr. 780. Schleimdr. 648. Schleimdr. des Gehirns 517. Speicheldr. 764. Talgdr. 656. Thränendr. 714. Thymusdr. 797. Tysonsche Dr. 886. Unterkieferdr. 767. Unterzungendr. 768. Vorsteherdr. 882. Vesal'sche Dr. 490. Zirbeldr. 526. Zungendr. 768. Zwischenrippendr. 489.
Dünndarm 814.
Dünndarmgekröse 857.

E.

Eckzähne 104.
Ei, Eichen, *ovulum* 891.
Ei, *ovum humanum* 910.
Eichel, Eichelkrone, des Penis und der Klitoris 885. 902.
Eierstock 890.
Eihäute 911.
Eileiter 893.
Eingang zum Trichter 524.
— zur Sylvischen Wasserleitung 524.
Eingang zur Scheide 903.
— zum Becken 139.
Eingeweide 639.
Einkeilung 58.
Einsaugung 476.
Einschnitte der Lungen 786.
Eischeibe 891.
Eiweiss 19.
Elastisches Gewebe 177.
Elemente des Körpers 12.
Ellenbogen 147.
Ellenbogenbug 288. 936.

Ellenbogenröhre 147.
Email 105.
Embryo 915.
Endfaden des Rückenmarks 542.
Entwickelung des Embryo 915.
Erbsenbein 151.
Erektiles Gewebe 24.
Erektion 887.
Eustaebsche Trompete 690.
Exeremente 831.

F.

Fäulniss 12.
Fallopisches Band 274.
Fallopische Röhre 893.
Falten der Muttersebeide 901.
Faltenkranz 722.
Faserbänder 179.
Faserkapseln 179.
Faserknorpel 171.
Faserknorpelsebeiben 171. 227.
Faserstoff 19.
Fenster, ovales, rundes 684.
Ferreinsche Pyramiden 860.
Ferse 43.
Fett 20.
Fettbläsehen 642.
Fetthaut 661.
Fibröse Häute 177.
Finger 42.
Fingerglieder 154.
Fingerförmige Erbabenheit 523.
Fleebse 177. 225.
Fleehsenhaut der Hand und Fusssohle 291. 315.
Fledermausflügel 898.
Fleischhaut des Hodensaekes 872.
Flimmerbewegung 651. Flocke 531.
Flocken des Chorion 911.
Flügel des Keilbeins 78.
Foetus 915.
Fontanellen 88.
Fortsätze 56: des Amboses 687. Darmforts. 122. Drosseladerf. 75. Flügelf. 79. Gaumenf. 93. Gelenkf. des Unterkiefers 101. der Wirbel 122. Griffelf. 83. hakenförmiger F. 86. des Hammers 686. Joehforts. 81. 93. Kieferf. 97. Keilbeinf. 95. Kronenf. 101. Nasenf. 92. Querf. 122. Rabenschnabelf. 142. schiefe F. 122. Sehläfenf. 97. Schwerdtförmiger F. 78. 131. Staehelf. 79. 122. Stirnf. 92. 97. Wangenf. 70. Warzenf. 81. Wurmf. 131. Zahnhöhlenf. 93. Zahnf. 123. Zitzenf. 81.
Frauenmilch 906.
Frueht 907. Fruehthälter 894.
Fruehtkuchen 914.
Fruchtleiter 900.
Fruchtwasser 912.
Fuge 58.
Fusssohle 53.
Fusssohlenbogen 444. 445.
Fusswurzel 43. 162.

G.

Galle 841.
Gallenblase 838.
Gallenblasengang 839.
Gallendarm 815.
Gallengang 839.
Gallenzüge 837.
Gallenbarz 17.
Gallenzueker 18.
Gallerte 20.
Ganglien 550.
Gangliensubstanz 499.
Gangliensystem 506. 618.
Gaumen, harter und weicher 758. 759.
Gaumenbögen 759.
Gaumensegel 759.
Gaumenvorhang 759.
Gebärmutter 894.
Gedärme, düune und dicke 814. 824.
Gefässe: Eigensehaften, Form, Vertheilung, Verlauf, Verbindungen, Bau 355.
Gefässhäute 359.
Gefässhaut des Auges 721.
— — Gehirns 541.
Gefässhöhlen 9.
Gefässkränze der Iris 406.
Gefleehte; der Nerven 550. der Venen 469. der Lymphgefässe 474. Achselg. 492. Aorteng. 627. 633. Arng. 595. Bauchg. 631. Beekeng. 633. Blaseng. 472. Gebärmutterg. 472. Gekrösg. 632. Halsg. 591. Harnblaseng. 472. Herzg. 380. 627. Hüftg. 487. Kopfschlagaderg. 622. Kranzg. des Herzens 627. des Magens 632. Kreuzg. 611. Leberg. 632. Lendeng. 487. 607. Lungeng. 581. Mageng. 582. 632. Magenkranzg. 632. Mastdarmg. 472. Milzg. 632. Nebenniereng. 633. Niereng. 633. Ohrspeicheldrüseng. 574. Paukeng. 692. Rankeng. 463. Sameng. 633. Schaamg. 611. Schlundg. 582. Schlundkopfg. 580. Sonneng. 631. Wirbelg. 471. Zellkörperg. 887. Zwerchfellg. 632.
Gefühlswärzchen 655.
Gegenden des Körpers 31. 921.
Gegenecke 677.

Gegenleiste 677.
Gehen 350.
Gehirn, grosses, kleines 515. 527.
Gehirnhöhlen 520.
Gehörgang, äusserer, innerer 82. 679.
Gehörorgan 675.
Gekröse 851. 857.
Gelber Fleck 733.
— Körper 891.
Gelenk 58: Brustheinschlüsselg. 192. Charniergelenk. 59. Drehg. 59. Ellenbogeng. 194. Fingerg. 200. freies G. 59. Fussg. 207. Fusswurzelg. 208. Gewerbg., Gewindeg. 59. Handg. 196. Hüftg. 200. Kiefergelenk. 180. Kniegelenk. 202. Kopfg. 181. Nussg. 60. Schlüssel-Schulterblattg. 192. Schultergelenk. 193. straffes G. 59. Zehengelenk. 210.
Gelenkhügel 81.
Gelenkgrube 56.
Gelenkknopf 55.
Gelenkknorpel 170.
Gelenkschmiere 645.
Gerippe 61.
Geruchsorgan 749.
Gefäss 40.
Geschlechtstheile 870.
Geschmacksorgan 755.
Geschmackswärzchen 762.
Gesicht 33.
Gestreifte Körper 522.
Gewebe 21—29.
Gewinde 59.
Gewölbe 90. 520.
Gezahnter Körper 514.
Giesskannen- oder Beckenknorpel 772.
Gimbernatsches Band 275.
Glasflüssigkeit 745.
Glashaut 745.
Glaskörper 745.
Glasur 105.
Glatze 69.
Glied, männliches 883.
Gliedmaassen 40.
Graafsche Bläschen 891.
Gränzstrang 506.
Gräthe des Schulterblatts 141.
Gräthenecke 142.
Grauer Höcker 516.
Graue Platte 516.
Graue Nervensubstanz 499.
Grimmdarm 826.
Grimmdarmgekröse 857.
Grimmdarmklappe 819.
Grube 56: Achselgr. 288. eiförmige Gr. 314. 371. Ellenbogengr. 288. Flügelgaumengr. 117. Gelenkgr. des Schläfenbeins 81. halbeiförmige Gr. 695. halbkugelförmige Gr. 695. Herzgr. 38. kahnförmige Gr. 677. 866. 902. Kniegr. 312. Mittelfleischgr. 283. Rautengr. 527. Schädelgr. 88. Schläfengr. 116. Sylvische Gr. 515. kellerförmige Gr. 745. Thränengr. 70. Thränensackgr. 113.
Grund des Magens 808. der Gebärmutter 894. der Harnblase 863. der Gallenblase 838. der Scheide 900. des Schädels 88.
Grundstoffe des Körpers 12.

H.

Haare 665.
Haargefässe 388.
Haarschaft 666.
Haarzwiebel, Haarkeim 666.
Hahnenkamm 84.
Halbeirkelförmige Kanäle 696.
Halbkugeln des Gehirns 515. 528.
Hals 35.
Halswirbel 124.
Haltbändchen 305.
Hammer 686.
Hand 42.
Handgriff des Brustbeins 131.
— des Hammers 686.
Handwurzel 42. 150.
Handwurzel Rückennetz 420.
Harn 868.
Harnblase 863.
Harnhaut 913.
Harnkanälchen 860.
Harnleiter 862.
Harnröhre, männl. u, weibl. 865. 867.
Harnröhrenzwiebel 866.
Harnstoff 868.
Harnstrang 863. 913.
Harnwege, geheime oder verborgene 869.
Harnwerkzeuge 858.
Harte Hirn- und Rückenmarkshaut 536. 545.
Haut 652.
Hautausdünstung 658.
Hautdrüsen, Hauthälge 656.
Hautschmiere, Hautsalbe 656.
Haversche Drüsen 179.
Hemisphären 515. 528.
Herophilus-Kelter 535.
Herz 366.
Herzbeutel 381.
Herzkammern 370.
Herzohr 369.
Highmor'sche Höhle 91.
— Körper 874.
Hinfällige Haut 909.

Hinterbacken 40.
Hirn 510.
Hirnanhang 517.
Hirnganglien, -knoten 522. 514.
Hirnhäute 536.
Hirnhöhlen, dritte 523. seitliche 521. vierte 526.
Hirnklappe, vordere u. hintere 531. 532.
Hirnlappen 515. 539.
Hirnsand 526.
Hirnschenkel 516.
Hirnschwiele 519.
Hirnsichel 537.
Hirnzelt 537.
Höcker, grauer 516.
Hoden 873.
Hodensack 872.
Höhlen: Augenh. 112. Bauchh. 272. Beckenh. 138. Brusth. 132. Gebärmutterh. 897. Gefässh. 9. Gelenkh. 57. geschlossene H. 9. Mittelfellh. 792. Mundh. 116. Nasenh. 113. offene H. 8. Schädelh. 88. Paukenh. 684.
Hörner des Kreuzbeins 126. der Schilddrüse 781. des Schildknorpels 771. der Seitenventrikel 521. des Steissbeins 127. des Zungenbeins 110.
Hof der Brustwarze 905.
Hohlhand 42.
Hohlhandbögen 421.
Hohlvenensack 371.
Horngewebe 663.
Hornhaut 718.
Hornstreif 523.
Hornsubstanz 19.
Hüftbeinkamm 134.
Hülsenstrang 514.
Hundszähne 104.
Hunter'sche Haut 909.
Hymen 901.

I.

Ingestionsorgane 801.
Inneres Ohr 676. 693.
Jacob'sche Haut 724. 725.
Jacob'scher Nerv 576.
Jochbogen 81.
Jungfernhäutchen 981.

K.

Kapsel der Linse 740.
Kehldeckel 773.
Kehlkopf 769.
Kehlkopftasche 778. 779.
Keilbeinhöhlen 77.
Keilbeinhörner 77.
Keilbeinschnabel 77.
Keimbläschen 892.
Keimfleck 892.
Keimlager 891.
Keimscheibe 891.
Keimschicht 892.
Kind, neugebornes 918.
Kinn 34.
Kitzler 902.
Klappe: Bauhinische Kl. 819. Dreizipflige Kl. 372. Eustachische Kl. 371. Fallopische Kl. 819. Grimmdarmkl. 819. halbmondförmige Kl. 373. 374. Kerkringische Kl. 819. mützenförmige Kl. 374. des ovalen Lochs 373. Pförtnerkl. 808. der Saugadern 474. Scheidenkl. 901. Thebesische Kl. 371. der Venen 447.
Klappenbändchen 532.
Klappenwulst 531.
Klettern 532.
Knebelbart 669.
Knie 939.
— des Antlitznerven 572.
Knieen 349.
Kniehöcker 522.
Kniekapsel 203.
Kniekehle, Kniegrube 312.
Kniekehlenband 203.
Kniescheibe 160.
Knöchel 159. 160.
Knötchen, des kleinen Gehirns 532.
Knochen oder Beine 47: Bau, Ernährungsapparat 50. Entwickelung 52. Formen 54. Verbindungen 57. Geschichte 60. allgemeine Uebersicht 61. Armkn. 144. Backenkn. 96. Beckenkn. 133. Brustkn. 131. Darmb. 134. Drosselb. 143. dreieckige Kn. 151. Erbsenb. 151. 155. Ellenbogenb. 147. Felsenb. 82. Fersenb. 162. Fingerkn. 154. Fusswurzelkn. 162. Gaumenb. 94. Gehörkn. 686. Gesässkn. 135. Gesichtskn. 90. Grundb. 74. Hakenb. 152. Handwurzelkn. 150. heiliges B. 125. Hinterhauptskn. 74. Hüftkn. 134. Jochb. 96. Kahnb. 150. 163. Keilb. 76. keilförmige Kn. 163. Knöchelb. 162. Kopfkn. 68. Kopfb. 152. Kreuzb. 125. Kuckuksb. 126. lange Kn. 54. Mittelfusskn. 165. Mittelhandkn. 153. Mondb. 150. Nasenb. 98. Nathkn. 87. Oberarmb. 144. Oberkieferb. 91. Oberschenkelb. 156. platte Kn. 54. Riechb. 84. Röhrenkn. 54. Schädelkn. 68. Schaamb. 135. Scheideb. 100. Scheitelb. 72. Schienb.

158. Schläfeb. 80, Schlüsselb. 143, Schoossb. 135, Schulterb. 141. Schwanzb. 126, Seitenwandb. 72, Sesamb. 167, Siebb. 84, Sitzb. 135. Sprungb. 162, Steissb. 126, Stirnb. 69, Thränenb. 97, untere Muschelb. 99, Unterkieferkn. 100, ungenannte Kn. 133, vieleckige Kn. 151, Wadenb. 159, Wangenb. 96, Wirbelb. 121, Würfelb. 164, Zehenkn. 166, Zungenb. 110, Zwischenkn. 87.
Knochenerde 48.
Knochengefässe 51.
Knochenhaut 50.
Knochenknorpel 48.
Knochenmark 51.
Knochensubstanz 49.
Knochensystem 23. 27.
Knopfstücke des Hinterhauptbeins 75.
Knorpel 168.
Knorpelfuge, -haft 58.
Knorpelhaut 169.
Knoten, *ganglia*, der Nerven 550, der Blutgefässe 672, der Lymphgefässe 672. Arnoldscher Kn. 566, Augenkn. 559, Blendungskn. 559, Blutgefässkn. 672, Brustkn. 628, Carotischer Kn. 623, Felsenkn. 576. Gasserscher Kn. 557, Gaumen-Keilbeinkn. 563, halbmondförmiger Kn. 557, Halskn. 624. 626, Herzkn. 626, Keilbeingaumenkn. 563, Kieferkn. 570, Kreuzkn. 630, Lendenkn. 629, Lymphkn. 671, Meckelscher Kn. 563, Nasengaumenkn. 564, Nasenkn. 563, Nervenkn. 550, Ohrkn. 566, Spinalkn. 585, Steisskn. 630, Unterkieferkn. 570, des *nerv. vagus* 578, Zwischen-Carotischer Kn. s. Einleitung.
Körnchen, Kügelchen 8: im Blute 362, Chylus 479, der Galle 842, Lymphe 479, Serum 363, Milch 906, Nerven 498, des schwarzen Pigments 724, Schleim 648, Speichel 764.
Kopf 32.
Kranznaht 87.
Kreislauf des Blutes 356.
Kreuzdarmbeinfuge 189.
Kreuzung der Pyramiden 514, der Sehnerven 517.
Krummdarm 816.
Krystall-Linse 739.
Kuppel der Schnecke 697.

L.

Labyrinth des Ohres, knöchernes 694 u. häutiges 699, des Siebbeins 85.
Labyrinthwasser 699. 700.
Lambdanaht 87.
Lappen des grossen und kleinen Gehirns 515. 530.
Laufen 351.
Lebensbaum 529.
Leber 832.
Lebergang 838.
Leberlappen 833.
Lederhaut 652.
Leerdarm 816.
Lefzen des Muttermundes 895.
Leim 20.
Leistenkanal 276.
Leistenring, äusserer 275, innerer 276.
Leitband des Hodens 877.
Lendenwirbel 124.
Leyer, des Gehirns 319.
Lieberkühnsche Drüsen 820.
Linse 739.
Linsenkapsel 740.
Linsenkern 739.
Linsenknöchelchen 687.
Linsenstoff 17.
Lippen 757.
Lippenhändchen 757.
Loch 57: blindes L. 70, 760, Centralll. der Netzhaut 734, Drosseladerl. 75, 83, eiförmiges L. 78, 137, 369, Gaumenlöcher 116, Gelenkl., hint. und vord. 75, Griffelwarzenl. 83, Hinterhauptsl. 74, Hüftbeinl. 137, Kreuzbeinl. 126. Monrosches L. 520, ovales L. 78, rundes L. 78, Sehl. 78, Stachell. 78, Unterkieferl., vorderes, 101 und hinteres 102, viereckiges L. 281, Winslovische L. 856, Zahnhöhlenl. 91, Zwischenwirbell. 122.
Luftgefässe 788.
Luftröhre 783.
Luftröhrenäste 783.
Luftwege, Luftzellen 788.
Lungen 786.
Lungenbläschen 788.
Lungengefässe 788.
Lungenhaut 790.
Lungenherzkammer 372.
Lungenlappen 786.
Lungenwurzel 786.
Lungenzellen 788.
Lymphdrüsen, Lymphknoten 477.
Lymphe 479.
Lymphgefässe oder Saugadern 473.

M.

Männliches Glied 883.
Magen 807.

Magensaft 810.
Malpighische Pyramiden 860.
Mandeln 531. 759.
Mark, verlängertes 513.
Markhaut 50.
Markkügelchen 516.
Marklappen 531.
Marksegel 531. 532.
Marksubstanz 49. 499.
Mastdarm 828.
Meibomsche Drüsen 712.
Milch 906.
Milchbrustgang 480. 494.
Milchgänge, Milchgefässe 482.
Milchsaft 479.
Milchsaftbehälter, -gang 480.
Milchzähne 109.
Milz 846.
Mischungsbestandttheile des Körpers 7.
Mittelfelle 791.
Mittelfellhöhlen 792.
Mittelfinger 155.
Mittelfleisch 282.
Mittelfleischgrube 283.
Mittelfuss, -knochen 43. 165.
Mittelgehirn 511.
Mittelhand, -knochen 42. 153.
Mittleres Ohr 683.
Monro'sches Loch 520.
Morgagnische Tasche 778. 779, Feuchtigkeit 741.
Mund, -höhle, -spalte, -winkel 757.
Muscheln 115. 176.
Muskeln 213: Bau, Gefässe und Nerven derselben 214, chem. Zusammensetzung 215, physikal. Eigenschaften 216, Lebenseigenschaften 217, Entwickelung 219, Eintheilung 219, unwillkührliche und willkührliche 220, Formen 222, Hülfsorgane derselben 225.
Muskeln: am Kopfe 228, in der Augenhöhle 231, des äussern Ohres 234, der Gehörknöchelchen 689, der Nase 235, des Mundes, Kinnes und der Backe 237, des Unterkiefers 240, des Halses 242, 253, des Kehlkopfs 776, der Zunge, des Pharynx und des Gaumens 249, der Brust 255, des Nakkens und Rückens 259, des Bauches 271, der After-Dammgegend 282, der obern Extremität 287, am Schulterblatte 292, Oberarme 295, Vorderarme 298, an der Hand 306, der untern Extremität 310, an der Hüfte 316, am Oberschenkel 321, Unterschenkel 326 und Fusse 333.
Muskel: *a*) Absteigender Bauchm. 274, und Halsm. 266, Abzieher des Daumens 304, 306, der grossen Zehe 334, des kleinen Fingers 308, der kleinen Zehe 335; Afterheber 284, Afterschliesser 284; Anzieher des Daumens 307, der grossen Zehe 336, des kleinen Fingers 308, des Oberschenkels 321, des Ohres 235; Armm., 2- und 3köpfiger 296, 297, innerer 297, grosser und kleiner runder 294, 295; Aufheber des Afters 284, des Augenlides 233, Kinns 239, Mundwinkels 238, Oberlippe und Nasenflügels 235, Oberlippe 237, Ohrs 234, der Rippen 269, Ruthe 285, des Schulterblatts 262, des weichen Gaumens 252; Aufrichter der Ruthe 285; aufsteigender Bauchm. 276 und Nakkenm. 266; Augenbrauenrunzler 231, Augenlidschliesser 232, Augenmuskeln 233. 234. — Backenm. 240, Bauchm., gerader 278, schräge 274, 276, querer 277, Bauschm. 262, Beuger des Daumens 306, 307, der Finger 305, der grossen Zehe 332, 334, des kleinen Fingers 308, der kleinen Zehe 334, des Unterschenkels 325, des Vorderarms 296, der Zehen 332, 333. Birnförmiger M. 319, breiter Halsm. 244, breiter Rückenm. 261, Brustbeinm., 3eckiger 259, Brustbein-Schildm. 246, Brustm., grosser und kleiner 256, 257, Brustzungenbeinm. 245. — Dammm. 282, Darmm., innerer 316, Daumenbeuger 306, Daumenstrecker 303, Deltam. 292, Dornm. des Nackens und Rückens 267, 268, dreiköpf. Armm. 297 und Schenkelm. 321, durchflochtner Nackenm. 265. — Ellenbogenm., äusserer, innerer 301, kleiner 298, Erschlaffer des Trommelfells 690. — Fingerbeuger 305, und Fingerstrekker, gemeinschaftl. 302, Flügelm. 242, Flügelschlundkopfm. 250, Fussm. 333. — Gaumenheber 252, Gaumenm. 252, Gaumenschlundkopfm. 253, Gaumenschnürer 253, Gaumenspanner 252, gefiederte M. 223, Gegensteller des Daumens 307 und kleinen Fingers 308, gerade Augenm. 233, Gesässm. 317, 318, Giessbeckenm. 777, Griffelschlundkopfm. 251, Griffelzungenm. 249, Griffelzungenbeinm. 248. — Haken-Armm. 293, Halsbauschm. 262, Halbdornm. 268, halbhäutiger M. 326, Halbschniger M. 325, Halsm. 242, Halszitzenm. 265, Hammerm. 689, 690, Harnröhrenm. 287, Harnschnel

ler 286, Hautm. des Halses 244, Herabzieher des Mundwinkels 238, Nasenflügels 236, der Unterlippe 239; Hinterhauptsm. 231; Hodenm. 276; hohle M. 220, Hohlhandm. 310, Hüftbeinlochm. 320, Hüftbeinm., innerer 316. — Jochbeinm., kleiner 237, grosser 238. — Kammm. 321, Kappenm. 261, Kaum. 251, Kehlkopfm. 776, Kieferschlundkopfm. 251, Kieferzungenbeinm. 247, Kinnzungenbeinm. 248, Kinnzungenm. 249, Kniekehlenm. 326, Kopfbauchm. 262, Kopfm., gerade 254, schräge 270, Kopfnicker 244, Kreuzlendenm. 266. — Lachm. 238, langer Halsm. 253, langer Rükkenm. 266, Leistenm. des Ohres 678, Lendenm., grosser 316, kleiner 317, viereckiger 279, Lippenandrücker 239. — Mastdarmheber 284, Mönchskappenm. 261, Mundschliesser 237. — Nackenm. 259, Nacken-Warzenm. 265. Niederzieher des Mundwinkels 238, des Nasenflügels 236, der Nasenscheidewand 236, der Unterlippe 239. — Obergrätenm. 293, Oberschenkelm. 321, Ohrm. 234. — Paukenfellspanner 689, Pyramidenm. des Bauchs 279 und der Nase 236. — Querer Bauchm. 277 und Dammm. 285 und Giesskannenm. 777, Querm. der Fusssohle 336, des Kinnes 240, des Nackens 265, und Ohrs 679. — Rachenschnürer 253, Rautenm. 263, Riemenm. 262, Ring-Giesskannenm. 776, Ringm. der Augenlider 232, des Mundes 237, Ringschildm. 776, Ringschlundkopfm. 251, Rippenhalter 255, Rippenheber 269, Rückenm. 259, Rückgratsstrecker 266, Rückwärtsdreher, langer 299, u. kurzer 300, Rückwärtszieher des Ohrs 235, runde Armm. 294, 295; runder Vorwärtsdreher 299. — Sägem., vord. 257, u. hint. 263, Samenschneller 286, Samenstrangm. 276, Schaamschnürer 287, Schenkelm., dicke 324, gerader 323, schlanker 323, viereckiger 320, 2köpfiger 325, Schambeinm., vord. 327, und hint. 330. Schildgiesskannenm. 777, Schildkehldeckelm. 777, Schildschlundkopfm. 251, Schildzungenbeinm. 246, Schläfem. 241; Schliessm. des Afters 284, der Augenlider 232, der Harnblase 865, des Mundes 237; Schlundkopf-Gaumenm. 253, Schlundkopfschnürer 250, Schneiderm. 322, Schneidezahnm. 239, Schulterzungenbeinm. 246, Sohlenm. 329, Sohlenspanner 330, Spanner der Schenkelbinde 320, Speichenm., äusserer 301 und innerer 300, Spulm. 308, 335, Steighügelm. 690, Steissbeinm. 230; Strecker des Daumens 303, 304, der grossen Zehe 328, 333, des kleinen Fingers 302, des Zeigefingers 304, gemeinschaftlicher der Finger 303, und der Zehen 333. — Thränensackm. 232, Trompetenm. 240. — Untergrätenm. 294, Unterschenkelm. 326, Unterschlüsselm. 257, Unterschulterblattm. 295, unwillkührliche M. 220, vielgespaltener Rückenm. 270, viereckiger Lenden- 279, Schenkel- 320, Sohlenm.- 335 und Vorwärtsdreher 299, Vorzieher des Ohrs 235. — Wadenbeinm. 327, 331, Wadenm. 329, willkührliche M. 221, Wilsonscher M. 287, Zäpfchenm. 253, Zehenbeuger 332, 333, Zungenbein-Schlundkopfm. 251, Zungenbein-, Zungenm. 249, Zungen-Gaumenm. 253, Zungenm. 250, Zusammendrücker der Nase 235, zweibäuchiger Kieferm. 247, zweibäuch. Nackenm. 264, 2köpf. Armm. 296 u. Schenkelm. 325, Zwerchfellm. 279, Zwillingsm. 319, Zwillings-Wadenm. 329, Zwischendornm. 271, Zwischenknochenm. 309, 336, Zwischenquerm. 271, Zwischenrippenm. 258.
Muskelhauch, -kopf, -schwanz 222.
Muskelbinde 226.
Muskelfaser 213.
Muskelhaut 220.
Muskellagen des Herzens 374.
Muskellehre 213.
Muskelreizbarkeit 217.
Muskelscheide 213.
Mutter 894.
Mutterbänder, breite und runde 898.
Muttergang 900.
Muttergrund, -hals 894.
Mutterkuchen 914.
Muttermund 896.
Mutterscheide 900.
Muttertrompeten 893.

N.

Nabel 39. 272.
Nabelbläschen 912.
Nabelstrang 915.
Nahoth'sche Eier 898.
Nacken 36.
Nagel 663.
Nagelmutter 664.
Nahrungsflüssigkeiten 10.

Nase 749.
Nasenflügel 750.
Nasengänge 113.
Nasenhaare 669.
Nasenhöhle 113. 752.
Nasenknorpel 750.
Nasenlöcher 750.
Nasenscheidewand 113. 751.
Nasenschleim 753.
Nasenschleimhaut 752.
Nath des Mittelfleisches und des Hodensackes 872.
Näthe der Knochen 57: Hinterhauptsn., Kreuzn., Lambdan., Pfeiln., Quern., Schuppenn., Stirnn., Warzenn. 87.
Nathknorpel 171.
Nebenhode 875.
Nebenhöhlen der Nase 752.
Nebennieren 869.
Nebenstrang des Samengangs (*vas aberrans Halleri*) 876.
Nerven 504. 549. Bau, Eintheilung, Verbreitung, Verbindungen, Eigenschaften. — Achseln. 597, Antlitzn. 571, Augenmuskeln., gemeinschaftl. 554, äusserer 571, Augenlidn. 563, Augenn. 558. — Backenmuskeln. 567, Backenn. 574, Bauchwirbeln. 605, Bein. 582, Blasenn. 611, Blendungsn. 559, 560, Brustkastenn. 595, Brustn. 601. — Casserischer N. 596. — Dammn. 613, dreigetheilter N. 556, Drillingsn. 556, — Eingeweiden. 628, 629 Ellenbogenn. 599. — Felsenn. 577, Flügelgaumenn. 565, Flügelmuskeln. 568, Fussrückenn. 616. — Ganglienn. 506, Gaumenn. 565, Gehirnn. 505, Gehörgangsn. 568, Gehörn. 575, Geruchsn. 553, Gesässn. 612, Geschmacksn. 569. — Halsn. 586, oberflächliche 575, 589, Handrücken-Ellenbogenn. 600, Harnblasenn. 611, Hautn. des Armes 596, 597, des Bauches 602, der Brust 602, des Fussrückens 616, der Fusssohle 615, des Gesässes 606, 612, Oberschenkels 607, 608, 612, Unterschenkels 614, Vorderarms 600; Heiligenbeinn. 609, herumschweifender N. 577, Herzn. 581, 625—627, Hinterhauptsn. 588, 589, Hirnn. 505, Hirn-Rückenmarksn. 504, Hodensackn. 612, 613, Hörn. 575, Hohlhand-Ellenbogenn. 599, Hohlhand-Mittelarmn. 598, Hüftbeckenn. 606, Hüftheinlochn. 607, Hüftleistenn. 606, Hüftn. 613. — Kaumuskeln. 567, Kehlkopfn. 580, 581, Keilbeingaumenn. 563, Rinnn. 570, Kranzn. des Armes 597, Kreuzn. 609. — Leistenn. 606, Lendenleistenn. 606, Lendenn. 605, Lippenn. 563, 571, Luftröhrenn. 581, Lungenmagenn. 577. — Mastdarmn. 613, Mittelarmn. 597, Mittelfleischn. 613. — Nasen-Augenn. 559, Nasenast des 5. Gehirnn. 559, Nasen-Gaumenn. 564, Nasenn. 559, 560, 564, 565. — Ohraugenhöhlenn. 558, Oberkiefern. 561, Oberlippenn. 563, Oberrolln. 558, Oberschlüsselbeinn. 591, Oberschulterblattn. 593, Ohrast des Lungenmagenn. 579, Ohrn., grosser 589, hinterer 573, vorderer 568, und oberer 589; Ohrschläfenn. 568. — Pathetischer N. 555, Paukenfelln. 569, Paukenn. 572. — Riechbeinn. 560, Riechn. 553, Rippenn. 601, Rolln. 555. Rosenn. 608, 609, Rücken-Ellenbogenn 600, Rückenmarksn. 506, Ruthenn. 613. — Schaamn. 613, Schenkeln. 608, Schienbeinn. 614, Schläfen., oberflächlicher 568, tiefer 567, 574, Schlundkopfn. 577, 580, Schneckenn. 575, Schwanzwirbeln. 616, Sehn. 554, Siebbeinn. 560, Sohlenn. 615, Speichenn. 600, Spinaln. 506, Steissn. 616, Stimmn. 577, Stirnn. 558, sympathischer N. 618. — Thränenn. 560, 561. — Unteraugenhöhlenn. 562, Unterhautn. des Unterkiefers 574, des Halses 575, 589, und der Wange 561; Unterkiefern. 566, Unterlippenn. 571, Unterrolln. 560, Unterschulterblattn. 595, Unterzungenn. 583. — Vorhofsn. 575. — Wadenbeinn. 615, Wangenhautn. 561, Wangenn. 560, 574, weiche N. 625, Willisischer Bein. 582, Zahnn. 562, 565, 570, Zehenrückenn. 614, Zungenbeinkiefern. 570, Zungenfleischn. 583, Zungenn. 569, 577, Zungenschlundkopfn. 576, zurücklaufender N. 581, Zwerchfelln. 590, Zwischenknochenn. 598, 600, Zwischenrippenn. 601.
Nervenfäden, -fasern 498.
Nervenhaut des Auges 731.
Nervenhüllen 500.
Nervenknoten 550.
Nervenkügelchen 498.
Nervenlehre 497.
Nervenmark 497.
Nervenpaare 505. 506.
Nervenscheide 501.
Nervenschlinge 550.
Nervensubstanz 497.
Nervenwurzeln 550.
Nest 531.
Netz, grosses und kleines 856.

Netzanhänge, am Colon 827.
Netzhaut 731.
Nieren 858.
Nierenbecken 862.
Nierenkapseln 858.
Nierenkelche 862.
Nierenkörperchen 861.
Nierenmark 859.
Nierenwärzchen 860.

O.

Oberleib 37.
Oberhaut 659.
Oberkiefer 91.
Oberschenkel 42.
Ohr 675.
Ohrdrüse 765.
Ohrenschmalz 680.
Ohrecke 677.
Ohrfinger 155.
Ohrkalk 700.
Ohrknorpel 677.
Ohrklappe 677.
Ohrkrempe 677.
Ohrläppchen 678.
Ohrleiste 677.
Ohrmuschel 677.
Ohrsand 700.
Ohrspeicheldrüse 765.
Ohrsteinchen 700.
Ohrtrompete 690.
Okenscher Körper 917.
Olive 514.
Organisches Nervensystem 618.
Organenzellgewebe 642.
Osmazom 20.
Ovales Fenster 684.

P.

Pacchionische Drüsen 537.
Pankreas 844.
Parenchymatöses Zellgewebe 642.
Pauke 683.
Paukenfell 631.
Paukenhöhle 683.
Paukensaite 569.
Paukentreppe 698.
Peripherisches Nervensystem 504.
Petit'scher Kanal 735.
Peyersche Drüsen 821.
Pfanne 136.
Pferdeschweif 542.
Pflugschar 100.
Pforte 833.
Pfortader 466. 835.
Pförtner 808.
Pförtnerklappe 808.
Pigmente 20, schwarzes 724.
Pigmenthaut 724.
Pikromel 18.
Poupartsches Band 274.
Primordialnieren 917.
Puls 387.
Puls- oder Schlagadern 384: Bau, Unterschiede von den Venen 385, Eigenschaften 386, Puls 387. — Achselp. 414, Adernetzp. 407, Antlitzp. 397, quere 400, Armp. 416, Augenp. 404, Augenmuskelp. 406, Augenliedp. 407. — Backenp. 402, Balkenp. 407, Bauchdeckenp., obere 414, oberflächl. 437, untere oder innere 436, Bauchspeicheldrüsenp. 428, Beckenp. 431, Blasen-Scheidenp. 432, Blasenp. 432, Blendungsp. 405, Blind-Grimmdarmp. 429, Brachialp. 413, Brustkastenp. 414, Brustknochenp. 413, Brustp., äussere 413, innere 412. — Centralp. der Netzhaut 405, Ciliarp. 405, Dammp. 434, Daumenp. 420, Dünndarmp. 428, durchbohrende P. 438. — Eingeweidep. 426, Ellenbogenp. 417, Ellenbogennebenp. 416, 417. — Fingerp. 421, Flügelgaumenp. 403, Flügelmuskelp. 401, Fussrückenp. 442, Fussp. 442, Fusssohlenp. 444, Fusswurzelp. 442. — Gallenblasenp. 427, Gaumenp., auf- und absteigende 397, 403, Gebärmutterp. 432, Gekrösp. 428, 429, Gelenkp. des Knies 440, Gesässp. 433, Griffelzitzenp. 399, 400, Grimmdarmp. 429, Grundp. 409, Halsp., aufsteigende 410 oberflächliche 411, quere 411, tiefe 411. — Handrückenp. 418, 420, Handwurzel-Speichenp. 420, Harnblasenp. 432, Hauptp. des Daumens und Zeigefingers 420, Herzbeutel-Zwerchfellp. 413, Herzbeutelp. 423, Hinterhauptsp. 399, 401, Hirnp., mittlere 408, tiefe 410; Hirnhautp. 399, 401, 406, Hodensackp. 334, 437, Hohlhandp. 419, 420, Hüftbeinlochp. 433, Hüftkranzp. 436, Hüftlendenp. 431, Hüftp., gemeinschaftl. 430, innere 431, äussere 435, Hüft-Grimmdarmp. 429. — Kaumuskelp. 402, Kehlkopfp. 396, 411, Keilbeinnasenp. 403, Kiefermuskelp. 402, Kieferp., äussere 397, innere 401, untere 401; Kinnp. 402, Kitzlerp. 436, des kleinen Gehirns 409. 410; Kniegelenkp. 440, Kniekehlenp. 439; Knöchelp. 441, 443, Kopfp., äussere 395, gemeinschaftl. 394, innere 404; Kranzp. des Armes 415, Herzens

378, der Hüfte 436, der Lippen 398, des Magens 426, 427, des Oberschenkels 438; Kreuzbeinp., mittl. 430, seitliche 431; Leberp. 427, Lendenp. 425, Lippenp. 398, Luftröhrenp. 410, 422, Lungenp. 392. — Magenkranzp. 426, Magennetzp. 427, 428, Magenp., kurze 428, Magen-Zwölffingerdarmp. 427, Mastdarmp. 430, 432, 434, Milzp. 427, Mittelfellp. 412, 423, Mittelfleischp. 434, Mittelfussp. 442, Muskel-Zwerchfellp. 413. — Nabelp. 432, Nabelgekrösp. 429, Nackenp., aufsteigende 410, oberflächl. 411. tiefe 411, und quere 411; Nasenflügelp. 398, Nasengaumenp. 403, Nasenrückenp. 398, Nasenp. 407, Nasenscheidewandp. 398, 403, Nebennierenp. 424, Nebenwirbelp. 412, Netzhautp. 405, Nierenp. 425. — Oberaugenhöhlenp. 406, Oberbauchp. 436, Oberschenkelp. 435, durchbohrende 438, tiefe 437; Ohrp., hintere 399, vordere 401, innere 409. — Paukenfellp. 400, 401, Pförtnerp. 427, quere Halsp. 411, quere Schulterblattp. 411. — Rippenp. 413, 423, erste 412; Rückenmarksp. 409, Rückenp. des Fusses 442, der Ruthe 435, des Schulterblatts 411; Rückenfingerp. 420, Rückenspeichenp. 420, Ruthenp. 435. — Samenp., äussere 436, innere 425; Schaamp., äussere 437, innere 434, Scheidenp. 432, Schenkelp. 435, tiefe 437, Schienbeinp., vordere 441, hintere 443, zurücklaufende 441, Schilddrüsenp., obere 395, untere 410, unterste 411; Schläfep. 400, 402, Schlundkopfp. 398, 403, Schlundp. 410, 420, Schlüsselbeinp. 408, Schulterblattp., quere 411, Rücken- 411, umgeschlagene 415; Seitenzungenp. 397, Siebbeinp. 406, Sitzbeinp. 434, Sohlenp. 444, Speichenp. 419, Speichennebenp. 416, Stirnp. 398, 401, 407. — Thränensackp. 403, 406, Thränenp. 405. — Unteraugenhöhlenp. 402, Unterkinnp. 397, Unterschulterblattp. 415, Unterzungenp. 396. — Verbindungsp. vord., 407, hintere 410; Vidianp. 404. — Wadenbeinp. 443, Wadenmuskelp. 440, Wirbelp. 408. — Zahnp. 401, 402, 403, Zehenp. 445, Zeigefingerp. 420, 421, Zungenbeinp. 396, Zungenrückenp. 396, Zungenp. 396, zurücklaufende P. 417, 419, 441, Zwerchfellp. 424, Zwerchfell-Herzbeutelp. 413, Zwischenknochenp. des Fusses 442, der Hand 420, 421; Zwischenrippenp., hintere 423, oberste oder erste 412, vordere 413; Zwölffingerdarm-Pancreasp. 427.
Pyramide des Wurms 531, Ferrein'sche P. 860, P. des Schläfenbeins 82, Malpighische P. 860, P. des verlängerten Marks 513.

Q.

Querblutleiter 456. 539.
Quergrimmdarm 826.

R.

Rachen 803.
Rachenenge 755.
Rankengeflecht 463.
Rautengrube 527.
Regenbogenhaut 726.
Reiten 352.
Respiration 793.
Riechkolben 553.
Riechstreifen 553.
Ringfinger 155.
Ringknorpel 772.
Rippen 128.
Rippenfell 790.
Rippenknorpel 129.
Rivio'sche Ausführungsgänge 769.
Röhrensubstanz 860.
Rollen des obern schiefen Augenmuskels 234, des Oberarms 146.
Rollhügel 156.
Rückenmark 541.
Rückenmarksfaden 542.
Rückenmarkshäute 545.
Rückenmarksspalten 542.
Rückenmarkszapfen 541.
Rückenwand des Bauchfells 853.
Rückenwirbel 124.
Rückgrat 120.
Rumpf 35.
Ruthe 883.
Ruysch'sche Haut 724.

S.

Säckchen des Vorhofs 700.
Säulen des Gewölbes 520, der Spindel 697.
Samen, männlicher 888.
Samenbläschen 881.
Samenduft 888.
Samengänge 875.
Samenhügel 866.
Samenleiter 878.
Samenröhrchen 875.

Samenschneller 286.
Samenstrang 879.
Samenthierchen 888.
Santorini'sche Emissarien 540, Knorpel 773, Muschel 115.
Sattellehne, Sattel 77.
Saugadern 357.
Saugaderdrüsen 477.
Saum 520.
Schaam, weibliche 901.
Schaambändchen 902.
Schaamberg 886.
Schaambeinfuge 189.
Schaambogen 139.
Schaamhaare 669.
Schaamlippen, -lefzen 901. 902.
Schamspalte 901.
Schädel 68. 88. 118.
Schädeldecke 32.
Schädeldurchmesser 68.
Schädelgruben 88.
Schädelhöhle 88.
Schafhaut des Embryo 912.
Schafwasser 912.
Scheide 900, des Nabelstrangs 915.
Scheideneingang 900.
Scheidengewölbe, -grund 900.
Scheidenhaut, gemeinschaftl. 880, eigene 876.
Scheidenklappe 901.
Scheidentheil des Uterus 895.
Scheidewand, durchsichtige 519, des Herzens 368, der Nase 114.
Scheitel 32.
Schenkel des grossen 516 und kleinen Gehirns 529, des Gewölbes 520, des Leistenringes 374, des Zwerchfells 280.
Schenkelbinde 312.
Schenkelbogen 274.
Schenkelkanal 314.
Schenkelring 314.
Schichtgebilde 27, horniges 662.
Schilddrüse 780.
Schildknorpel 771.
Schläfe 32. 922.
Schlagadern, s. Pulsadern 384.
Schleife 514.
Schleim 648.
Schleimbälge 648.
Schleimbeutel 227. 337.
Schleimdrüsen 648.
Schleimgewebe 639.
Schleimhaut 646.
Schleimnetz, Malpighisches 659.
Schleimscheiden 227. 337.
Schlingen, Schlucken 806.
Schlund 805.
Schlundkopf 803.
Schmelz der Zähne 105.
Schnauzbart 669.
Schnecke 697.
Schneckenhörner 714.
Schneckenkanal 697.
Schneidezähne 104.
Schnupfenkopf 866.
Schreibfeder 527.
Schulterblatt 141.
Schultergräte 141.
Schulterhöhe 142.
Schuppe 80.
Schutzmittel des Auges 707.
Schwalbennest 531.
Schwammige Körper 866, 884, 902.
Schwangerschaft 899.
Schweiss, -organe, -poren 657.
Schwimmen 352.
Secrete 9, Secretionsflüssigkeiten 11.
Seepferdfuss 523.
Sehhügel 522.
Sehnen 225.
Sehnenfasern 175.
Sehnenhaube 229.
Sehnenscheiden 227. 291.
Sehnervenvereinigung 517.
Sehorgan 705.
Sehstreifen 517.
Seitliche Höhlen des Gehirns 521.
Seröse Häute 643, Gefässe 388.
Serum 363.
Sesambeinchen 155, 167.
Sesamknorpel 171.
Sichel des grossen und kleinen Gehirns 537.
Siebbeinzellen 85.
Siebplatte des Riechbeins 85, des Gehirns 517, der Sclerotica 717.
Sinnesnerven 505.
Sinnesorgane 30.
Sitzen 348.
Sitzbeinhöcker, -stachel, -ausschnitt 135.
Sitzknorren 135.
Skelet 61, männliches u. weibliches 65.
Speiche 148.
Speichel 764.
Speichelstoff 17.
Speisebrei 813.
Speisekanal 801.
Speiseröhre 805.
Speiseröhrenschlitz 281.
Speisesaft 479.
Speisesaftgefässe 482.
Speisesaftröhre 480.
Spermatin 19.
Spiegel'sche Lappen 835.

Spindel 697.
Spindelblatt 697.
Spinnwebenhaut 540, 546, 718.
Spiralblatt 698.
Spitzzähne 104.
Sprachorgane 769.
Sprung 351.
Stamm 35.
Stearine 20.
Stehen 348.
Steigbügel 688.
Stenson'scher Gang 766.
Stimmorgane 769.
Stimmritze 775.
Stirnbeinzellen 71.
Stockzähne 104.
Strahlenband 722.
Strahlenblättchen 734.
Strahlenkörper 722.
Strahlenkreis 735.
Strangförmiger Körper 514.
Streckung 225.
Streifenhügel 522.
Strudelgefässe 721.
Sulze des Nabelstrangs 915.
Sylvische Grube 515, Knöchelchen 687, Wasserleitung 525.
Symmetrie des Körpers 31.
Sympathischer Nerv 506. 618.
Synovia 645.
Synovialhäute, -kapseln, -säcke 227. 645.
Synovialscheiden 646.

T.

Talgdrüsen 656.
Tapete der Choroidea 724.
Taschen des Kehlkopfs 778. 779.
Tastorgan 652.
Taurin 18.
Thal 531.
Thälchen 83.
Thebesische Klappe, Löcher 371.
Thierisches Wasser 10.
Thränen 714.
Thränencanälchen 714.
Thränenearunkel 712.
Thränen-Nasengang 715.
Thränenorgane 713.
Thränenpunkte 714.
Thränensack 715.
Thränensee 710.
Thränenstoff 17.
Thränenwärzchen 709.
Thymus, -drüse 797.
Träger 122.
Traubenhaut 726.
Treppen der Schnecke 698.
Trichter der Schnecke 697, des Gehirns 517.
Trommelfell 681. 685.
Trommelhöhle 684.
Trompete, Eustach'sche 690, Fallopische 893.

U.

Umhüllungszellgewebe 641.
Unterarm 41.
Unterhautzellgewebe 661.
Unterkiefer 100.
Unterleibsaorta 424.
Untersehenkel 43.
Urin 868.
Urinblase 863.

V.

Vegetatives Nervensystem 618.
Venen u. s. w. 445.
Ventile im Gefässsystem 447.
Verbindungsknorpel 170.
Verbindungstheile des Gehirns 511.
Verbindungszellgewebe 641.
Verdauungsorgane 800.
Verlängertes Mark 513.
Vidianscher Kanal 79.
Vierhügel, -körper 525.
Vieussens Centrum 521, Wulst an der ovalen Grube des Herzens 371.
Vogelklaue 523.
Vorderarm 41.
Vorderhaupt 32.
Vorgebirge des Kreuzbeins 125, der Paukenhöhle 684.
Vorhaut 886. 902.
Vorhautbändchen 886. 902.
Vorhof des Herzens 369, des Ohres 694, der Scheide 903.
Vorhofstreppe 698.
Vorkammern 369.
Vorsteherdrüse 882.
Vorwärtsdrehen 225.

W.

Wässerige Feuchtigkeit des Auges 738.
Wange 34.
Warze der Brust 905.
Warzenhof 905.
Warzenkörper der Lederhaut 655.
Wasser 10.
Wasserhaut 737.
Wasserleitung der Schnecke 83, 698, des Vorhofs 83, 695, Sylvische 525.
Wechsel der Zähne 109.

Weibliches Schaamglied 901.
Weiche Hirn- und Rückenmarkshaut 541. 546.
Weichen 39.
Weisse Linie 272.
Weisheitszähne 104.
Wharton'scher Gang 768.
Wimpern 651.
Wimperbewegung 651.
Windungen des Gehirns 511.
Winslow'sches Loch 856.
Wipfelblatt 530.
Wirsungischer Gang 845.
Wirbel 121.
Wirbelsäule 120.
Wolffscher Körper 917.
Wollhaar 669.
Wrisberg'sche Knorpel 779.
Wurm 528.
Wurmförmige Bewegungen des Magens und Darmkanals 811. 818.
Wurmfortsatz 825.
Wurzeln des Augen- oder Blendungsknoten 555, 559, des Gewölbes 520, der Lunge 786, der Rückenmarksnerven 585.

Z.

Zähne 102.
Zäpfchen 532.
Zahnfleisch 103.
Zahnhöhlen, -zellen 93. 101.
Zahnkeim 107.
Zahnsäckchen 107.
Zahnschmelz 105.
Zahnwechsel 109.
Zapfen 532.
Zarter Lappen 531.
Zehen 44, des Seepferdfusses 523.
Zehenglieder 166.
Zeigefinger 155.
Zellgewebe 639.
Zellkörper der Harnröhre 866, des Kitzlers 902, der Ruthe 884.
Zellstoff 639.
Zelt des kleinen Gehirns 537.
Zeugungsorgane 870, -theile, männliche 872, weibl. 890.
Zirbel, -drüse 526, Zirbelstiel 526.
Zitze der Brust 905.
Zitzentheil des Schläfenbeins 81.
Zotten des Dünndarms 819.
Zunge 760.
Züngelchen 77.
Zungenhändchen 761.
Zungenhaut 761.
Zungenknorpel 760.
Zungenwärzchen 762.
Zusammensetzendes Zellgewebe 642.
Zwerchfell 279.
Zwerchfellwand des Bauchfells 852.
Zwiebel der Haare 666, der Harnröhre 866.
Zwischenknorpel des Gelenks 172.
Zwölffingerdarm 815.

Druckfehler.

Seite 20, Zeile 10 und 22 von oben lies *vernix caseosa* statt *verix* u. *venix*.
— 224, Z. 9 v. o. lies: die zu bewegende Last st. die bewegende Last.
— 442, Z. 1 v. o. lies: *art. tibialis antica* st. *art. tibialis postica*.
— 456, Z. 26 v. o. lies: Zeltblutleiter st. Zellblutleiter.
— 580, Z. 23 v. o. lies: *nervus laryngeus superior* st. *nervus pharyngeus superior*.

Zusatz

zu Seite 625 zum *plexus nervorum mollium*.

In dem Winkel, welchen die *carotis externa* und *interna* an ihrem Ursprunge aus der *carotis communis* bilden, liegt

das *ganglion intercaroticum*, der Zwischencarotische-Knoten, welchen neuerdings *Mayer* in *Bonn* aus der Vergessenheit hervorgezogen hat, nachdem er schon *a.* 1743 von *Haller* beschrieben worden war und von dessen Schüler *Andersch*, der ihn entdeckt zu haben glaubte, seinen Namen erhalten hatte. Dieser Knoten, welcher, je nachdem der Theilungswinkel der Carotis grösser oder kleiner ist, mehr oder weniger nach vorn hervortritt, ist von der Grösse eines Reiskorn, länglich rund, von oben nach unten schmal zulaufend, grauröthlich, gefässreich, ziemlich fest und verhältnissmässig derber, als die sich in denselben einsenkenden *nervi molles*. Er besteht aus einer Menge röthlich-weisser Fäden, welche vielfach unter einander verstrickt und durch ein dichtes Schleimgewebe verbunden sind. Nach *Mayer* verbreitet sich in diesem Ganglion ein feiner Zweig des *nerv.*

glosso-pharyngeus, der bisweilen einen Verbindungszweig vom *nerv. vagus* aufnimmt. Dagegen treten nach *Valentin* Aeste des *nerv. laryngeus superior* und *nervi molles* in dasselbe ein, während vom *nerv. glossopharyngeus* Zweige schon vorher mit den *nerv. molles* sich verbinden. *Valentin* fand diesen Knoten schon bei 14wöchentlichen Embryonen.

Druck von Breitkopf und Härtel.